

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2001年 3月 2日

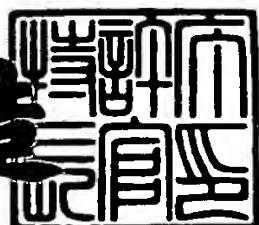
出願番号
Application Number: 特願2001-057579

出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3028400

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509837

【提出日】 平成13年 3月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内

【氏名】 岡ノ上 和広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内

【氏名】 山崎 俊太郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内

【氏名】 渡邊 吉則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内

【氏名】 古川 浩

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088812

【弁理士】

【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-198057

【出願日】 平成12年 6月30日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-304293

【出願日】 平成12年10月 4日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-322072

【出願日】 平成12年10月23日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001833

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システムにおける伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、

ユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含むことを特徴とする無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項2】 前記第1ステップは、前記ユーザ端末から前記サーバへサービス起動コマンドを送信する第11ステップと、前記サービス起動コマンドを受信した前記サーバから前記ユーザ端末へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信する第12ステップと、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する第13ステップと、前記ユーザ端末から前記サーバへ前記条件を送信する第14ステップとを含むことを特徴とする請求項1記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項3】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項2記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項4】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項1乃至3いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項5】 前記第13ステップは、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第21ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第22ステップと、前記条件入力の完了を判断する第23ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換する第24ステップとから構成されることを特徴とする請求項2乃至4いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項6】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項3乃至5いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項7】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項6記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項8】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項6又は7記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項9】 前記第21ステップは前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する第31ステップと、前記分割した什器の配置位置情報を生成する第32ステップとを含むことを特徴とする請求項5乃至8いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項10】 前記配置位置情報は3次元情報であることを特徴とする請求項9記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項11】 前記第21ステップでは前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項5乃至10いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項12】 前記第2ステップにおける無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項1乃至11いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項13】 前記第2ステップで生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項1乃至12いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項14】 前記第2ステップで生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパタンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項1乃至13いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項15】 前記第2ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する第41ステップと、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第42ステップと、前記第42ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第43ステップと、前記観測エリアIDから1を減じる第44ステップと、前記観測エリアIDが1より大きいか否かを判定する第45ステップと、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第46ステップとから構成されることを特徴とする請求項1乃至14いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項16】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、

ユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する条件送信手段と、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する情報生成手段と、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項17】 前記条件送信手段は、前記ユーザ端末から前記サーバへサ

ービス起動コマンドを送信する起動コマンド送信手段と、前記サービス起動コマンドを受信した前記サーバから前記ユーザ端末へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信するソフトウェア送信手段と、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する条件入力手段と、前記ユーザ端末から前記サーバへ前記条件を送信する第2条件送信手段とを含むことを特徴とする請求項16記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項18】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項17記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項19】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項16乃至18いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項20】 前記条件入力手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とする請求項17乃至19いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項21】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項17乃至20いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項22】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項21記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項23】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な

形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項21又は22記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項24】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項20乃至23いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項25】 前記配置位置情報は3次元情報であることを特徴とする請求項24記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項26】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項20乃至25いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項27】 前記情報生成手段における無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項16乃至26いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項28】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項16乃至27いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項29】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパタンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項16乃至28いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項30】 前記情報生成手段は、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定するM設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリアIDから1を減じる減算手段

と、前記観測エリアIDが1より大きいか否かを判定するID判定手段と、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから構成されることを特徴とする請求項16乃至29いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項31】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、

ユーザ室内レイアウトに関する条件を通信回線を介して対象装置へ送信する条件送信手段と、

前記対象装置から前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して受信する情報受信手段とを含むことを特徴とするユーザ端末。

【請求項32】 前記条件送信手段は、前記ユーザ端末から前記対象装置へサービス起動コマンドを送信する起動コマンド送信手段と、前記サービス起動コマンドを受信した前記対象装置から前記ユーザ端末へ送信された所定形式のクライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する条件入力手段と、前記ユーザ端末から前記対象装置へ前記条件を送信する第2条件送信手段とを含むことを特徴とする請求項31記載のユーザ端末。

【請求項33】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記対象装置側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記対象装置側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項32記載のユーザ端末。

【請求項34】 前記条件は、ユーザ室内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項31乃至33いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項35】 前記条件入力手段は、ユーザ条件（前記ユーザ室内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記対象装置側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とす

る請求項32乃至34いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項36】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項33乃至35いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項37】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項36記載のユーザ端末。

【請求項38】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項36又は37記載のユーザ端末。

【請求項39】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項35乃至38いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項40】 前記配置位置情報は3次元情報であることを特徴とする請求項39記載のユーザ端末。

【請求項41】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項35乃至40いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項42】 前記情報生成手段における無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項31乃至41いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項43】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項31乃至42いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項44】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナバタンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什

器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項31乃至43いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項45】 前記情報生成手段は、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定するM設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリアIDから1を減じる減算手段と、前記観測エリアIDが1より大きいか否かを判定するID判定手段と、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから構成されることを特徴とする請求項31乃至44いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項46】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、

ユーザ装置からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して受信する条件受信手段と、

前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ装置へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とするサーバ。

【請求項47】 前記条件受信手段は、前記ユーザ装置からのサービス起動コマンドを受信する起動コマンド受信手段と、前記サービス起動コマンド受信後に前記ユーザ装置へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信するソフトウェア送信手段と、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ装置から入力された前記条件を受信する第2条件受信手段とを含むことを特徴とする請求項46記載のサーバ。

【請求項48】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項47記載のサーバ。

【請求項4 9】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項4 6乃至4 8いずれかに記載のサーバ。

【請求項5 0】 前記ユーザ装置が前記条件を入力する手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とする請求項4 7乃至4 9いずれかに記載のサーバ。

【請求項5 1】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項4 7乃至5 0いずれかに記載のサーバ。

【請求項5 2】 前記エディタ部は、前記ユーザ装置から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項5 1記載のサーバ。

【請求項5 3】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ装置に表示させる機能を有することを特徴とする請求項5 1又は5 2記載のサーバ。

【請求項5 4】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項5 0乃至5 3いずれかに記載のサーバ。

【請求項5 5】 前記配置位置情報は3次元情報であることを特徴とする請求項5 4記載のサーバ。

【請求項5 6】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項5 0乃至5 5いずれかに記載のサーバ。

【請求項5 7】 前記無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項4 6乃至5 6いずれかに記載のサーバ。

【請求項5 8】 前記無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに

分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項46乃至57いずれかに記載のサーバ。

【請求項59】 前記無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパタンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項46乃至58いずれかに記載のサーバ。

【請求項60】 前記無線伝搬環境情報は、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定するM設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリアIDから1を減じる減算手段と、前記観測エリアIDが1より大きいか否かを判定するID判定手段と、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから生成されることを特徴とする請求項46乃至59いずれかに記載のサーバ。

【請求項61】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含んでおり、

前記第1ステップにはユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第21ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第22ステップと、前記条件入力の完了を判断する第23ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変

換する第24ステップと前記ユーザ端末が前記条件を入力する条件入力ステップとから構成され、これら第21乃至24ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項62】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含んでおり、

前記第2ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する第41ステップと、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第42ステップと、前記第42ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第43ステップと、前記観測エリアIDから1を減じる第44ステップと、前記観測エリアIDが1より大きいか否かを判定する第45ステップと、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第46ステップとから構成され、これら第41乃至46ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項63】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第52ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とにに基づいて、前記ユーザ宅内

レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする請求項1乃至15記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項64】 前記第52ステップは、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する第61ステップと、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第62ステップとを含むことを特徴とする請求項63記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項65】 前記第52ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第66ステップと、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第67ステップとを含むことを特徴とする請求項63、64記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項66】 前記第62ステップで得られた信号対干渉比と前記第67ステップで得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項65記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項67】 前記第53ステップは、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する第71ステップと、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する第72ステップと、

前記第71ステップで得られる干渉劣化度情報と前記第72ステップで得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を生成する第73ステップとを含むことを特徴とする請求項63又は64記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項68】 前記第51ステップにおける電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第2の電波発射源を含み、前記第51ステップでは前記第2の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含まれることを特徴とす

る請求項63乃至67いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項69】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報生成手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する通信可能性推定手段とを含むことを特徴とする請求項16乃至30記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項70】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項69記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項71】 前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする請求項69、70記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項72】 前記信号対干渉比演算手段で得られた信号対干渉比と前記第2演算手段で得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項71記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項73】 前記通信可能性推定手段は、前記無線基地局のスループッ

トしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報に基づき受信特性を判定し前記無線伝搬環境情報を生成する受信特性判定結果生成手段とを含むことを特徴とする請求項69又は70記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項74】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第2の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第2の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項69乃至73いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項75】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報受信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比に基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を受信する通信可能性情報受信手段とを含むことを特徴とする請求項31乃至45記載のユーザ端末。

【請求項76】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項75記載のユーザ端末。

【請求項77】 前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする請求項75又は76記載のユーザ端末。

【請求項78】 前記信号対干渉比演算手段で得られた信号対干渉比と前記第2演算手段で得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項77記載のユーザ端末。

【請求項79】 前記通信可能性情報受信手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を受信する無線伝搬環境情報受信手段とを含むことを特徴とする請求項75又は76記載のユーザ端末。

【請求項80】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第2の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第2の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項75乃至79いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項81】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報送信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を送信する通信可能性情報送信手段とを含むことを特徴とする請求項46乃至60記載のサーバ。

【請求項82】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項81記載のサーバ。

【請求項83】 前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする請求項81又は82記載のサーバ。

【請求項84】 前記信号対干渉比演算手段で得られた信号対干渉比と前記第2演算手段で得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項83記載のサーバ。

【請求項85】 前記通信可能性情報送信手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報に基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を送信する無線伝搬環境情報送信手段とを含むことを特徴とする請求項81又は82記載のサーバ。

【請求項86】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第2の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環

境情報生成手段は前記第2の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項81乃至85いずれかに記載のサーバ。

【請求項87】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第52ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする請求項61又は62記載の記録媒体。

【請求項88】 前記第52ステップは、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する第61ステップと、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第62ステップとを含むことを特徴とする請求項87記載の記録媒体。

【請求項89】 前記第52ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第66ステップと、

目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第67ステップとを含むことを特徴とする請求項87又は88記載の記録媒体。

【請求項90】 前記第62ステップで得られた信号対干渉比と前記第67ステップで得られた信号対干渉比の小さい値を信号対干渉比とすることを特徴とする請求項89記載の記録媒体。

【請求項91】 前記第53ステップは、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する第71ステップと、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信

可能性を評価する第72ステップと、

前記第71ステップで得られる干渉劣化度情報と前記第72ステップで得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を生成する第73ステップとを含むことを特徴とする請求項87又は88記載の記録媒体。

【請求項92】 前記第51ステップにおける電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第2の電波発射源を含み、前記第51ステップでは前記第2の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含まれることを特徴とする請求項87乃至91いずれかに記載の記録媒体。

【請求項93】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報を又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項13乃至15いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項94】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項93記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項95】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項93記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項96】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項93記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項97】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項67又は68記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項98】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項87記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項99】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項97記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項100】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項97記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項101】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項28乃至30いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項102】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項101記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項103】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項101記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項104】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項101記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項105】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に

識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項73又は74記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項106】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項105記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項107】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項105記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項108】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項105記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項109】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項43乃至45いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項110】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項109記載のユーザ端末。

【請求項111】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項109記載のユーザ端末。

【請求項112】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散

情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項109記載のユーザ端末。

【請求項113】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項79又は80記載のユーザ端末。

【請求項114】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項113記載のユーザ端末。

【請求項115】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項113記載のユーザ端末。

【請求項116】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項113記載のユーザ端末。

【請求項117】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項58乃至60いずれかに記載のサーバ。

【請求項118】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項117記載のサーバ。

【請求項119】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項117記載のサーバ。

【請求項120】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項117記載のサーバ。

【請求項121】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項85又は86記載のサーバ。

【請求項122】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項121記載のサーバ。

【請求項123】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項121記載のサーバ。

【請求項124】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項121記載のサーバ。

【請求項125】 前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項62記載の記録媒体。

【請求項126】 前記受信電力は輝度情報により表示され、前記遅延分散情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項125記載の記録媒体。

【請求項127】 前記受信電力は色度情報により表示され、前記遅延分散情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項125記

載の記録媒体。

【請求項128】 輝度を一定とし、色度により前記受信電力及び遅延分散情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項125記載の記録媒体。

【請求項129】 前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする請求項91又は92記載の記録媒体。

【請求項130】 前記干渉劣化度情報は輝度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は色度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項129記載の記録媒体。

【請求項131】 前記干渉劣化度情報は色度情報により表示され、前記受信可能性評価情報は輝度情報により表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度情報と前記色度情報から得られる色彩情報として表示されることを特徴とする請求項129記載の記録媒体。

【請求項132】 輝度を一定とし、色度により前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報が表示され、前記無線伝搬環境情報は前記輝度が等しい色彩情報として表示されることを特徴とする請求項129記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信システムにおける伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体に関し、特に、インターネット等のネットワークを介して、一般ユーザの宅内レイアウト、無線基地局配置などのユーザ個別の条件を入力して、専門知識に基づいて各ユーザ宅内における無線伝搬環境情報を提供する無線通信システムにおける伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

机・棚等の什器がユーザ好みに応じて配置される室内のように、障害物が存在する環境における無線基地局と無線端末から構成される無線通信システムの基地局配置設計は、専門知識を要する設計事項である。このような環境では、障害物による電波の反射、回折等の影響が基地局配置によって異なるため、通信不能となる不感地帯も大きく異なってくる。

【0003】

例えば、図13に示すような室内環境を考える。図13は無線通信が不可となる領域の第1の例を示す図である。同図において、1000-1～1000-4は壁であり、一つの室内が定められる。又、1001-1～1001-3は各部屋を仕切る間仕切りである。さらに、什器として、1003-1～1003-3は机、1002は棚、1004はソファが具備されている。このような室内環境において、例えば、机1003-1の上に無線基地局1010を設置した場合、無線基地局1010から離れた同図のハッキング部分が不感地帯となり、通信が行えなくなる。

【0004】

又、図14の無線通信が不可となる領域の第2の例を示す図に示すように、無線基地局1010を机1003-2の上に設置すると、例えば、壁1000-4、1000-1付近に不感地帯（同図のハッキング部分）が生じ、通信が行えなくなると考えられる。このようなハッキング部分は、壁1000-1～1000-4、間仕切り1001-1～100-3、什器の材質、什器の配置、間仕切りの間隔などに依存し、専門知識を有しないユーザが不感地帯を予測することは難しい。

【0005】

一方、このような無線システムの置局問題を解決するために、例えば、特開平7-87557号公報（以下、文献1という）に、予め定められた建物内におけるサービス提供エリアに対して、予め設定された複数の基地局設置候補点を設定し、サービスエリア全体をカバーできるように基地局設置候補点を選択して通知する基地局設定システムが開示されている。又、特開平8-214363号公報

(以下、文献2という)には、無線不感地帯を生じさせない基地局配置をより効率よく求めるために、無線不感地帯を減少させるように逐次的に基地局配置点を求める方法が開示されている。

【0006】

これら文献1及び2に示されるシステムは、基本的には受信電力の大きさに基づいて無線不感地帯の極小化を行っている。

【0007】

さらに、特開平5-226853号公報(以下、文献3という)に示されるように、予め定められた建物内におけるサービス提供エリアに対して、予め設定された複数の基地局設置候補点を設定し、サービスエリア全体をカバーできるように基地局設置候補点を選択して通知する基地局設定システムが知られている。又、特開平7-036063号公報(以下、文献4という)では、無線不感地帯を生じさせない基地局配置をより効率よく求めるために、無線不感地帯を減少させるように逐次的に基地局設置点を求める方法が示されている。これらのシステムは、基本的には受信電力の大きさに基づいて無線不感地帯の極小化を行っている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般ユーザが宅内で無線通信システムを構築する場合、電波伝搬に関する専門知識を有しているとは限らず、不感地帯を予測して、安定した無線通信を行うことは困難である。又、安定した無線通信が実現できても、宅内レイアウトを変更すると、無線伝搬環境も変化するため、レイアウト変更後も通信が行えるとは限らない。このため、一般ユーザが宅内に無線システムを構築するためには、ユーザ自身が容易に宅内の什器レイアウト、基地局位置を設定でき、ユーザ宅内における無線伝搬環境を把握することが重要である。無線伝搬環境を把握できれば、ユーザが望む位置での通信が行えるように、ユーザ自身の手で基地局位置を微調整することもできる。

【0009】

しかしながら、従来技術では、ユーザ自身による建物構造の設定メカニズムが

明確でない上、ユーザ自身には基地局情報のみしか提供されないため、ユーザ自身による柔軟な微調整を行うと予測しない無線不感地帯が生じる可能性がある。

【0010】

さらに、異なる無線システムが共存する場合には、無線不感地帯のみならず、相互のシステムの干渉も考慮しないと、電波は到達するものの通信が行えないという状況が発生する。例えば、無線LAN (local area network) のスペックであるISO/IEC 8802-11, Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specificationsに示される無線システムやBLUETOOTH SPECIFICATION Version 1.0Bに示される無線システムでは、送受信周波数として同一の周波数領域を用いることが想定されているので、互いに干渉が生じる。また、電子レンジや医療機器等、動作中に電波を放射するシステムが存在する。このように、無線通信システムのみならず、機器システムも考慮し、相互の干渉が発生した場合も考慮する必要がある。

【0011】

一方、これらの課題を解決する手段は前述の文献1から4のいずれにも開示されていない。

【0012】

そこで本発明の目的は、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能な無線通信における伝搬環境通知方法及び伝搬環境通知システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために本発明による第1の発明は、無線基地局と無線端末

とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、その方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含むことを特徴とする。

【0014】

又、本発明による第2の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、そのシステムはユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する条件送信手段と、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する情報生成手段と、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【0015】

又、本発明による第3の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、そのユーザ端末はユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して対象装置へ送信する条件送信手段と、前記対象装置から前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して受信する情報受信手段とを含むことを特徴とする。

【0016】

又、本発明による第4の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、そのサーバはユーザ装置からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して受信する条件受信手段と、前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ装置へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【0017】

又、本発明による第5の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体で

あって、その記録媒体は前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含んでおり、前記第1ステップにはユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第21ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第22ステップと、前記条件入力の完了を判断する第23ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換する第24ステップと前記ユーザ端末が前記条件を入力する条件入力ステップとから構成され、これら第21乃至24ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする。さらに、前記第2ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する第41ステップと、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第42ステップと、前記第42ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第43ステップと、前記観測エリアIDから1を減じる第44ステップと、前記観測エリアIDが1より大きいか否かを判定する第45ステップと、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第46ステップとから構成され、これら第41乃至46ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする。

【0018】

又、本発明による第6の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第52ステップと、前記個別電波伝搬環境

情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする。

【0019】

又、本発明による第7の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報生成手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する通信可能性推定手段とを含むことを特徴とする。

【0020】

又、本発明による第8の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報受信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を受信する通信可能性情報受信手段とを含むことを特徴とする。

【0021】

又、本発明による第9の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報送信手段は前記ユーザ宅内レイアウト

内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を送信する通信可能性情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【0022】

又、本発明による第10の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第52ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする。

【0023】

又、本発明による第11の発明は、前記受信電力及び遅延分散情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記受信電力及び遅延分散情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする。

【0024】

又、本発明による第12の発明は、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報は視覚的に識別できる形式で表示され、前記干渉劣化度情報及び受信可能性評価情報に対応する前記無線伝搬環境情報も又視覚的に識別できる形式で表示されることを特徴とする。

【0025】

又、本発明による第13の発明は、前記第52ステップは、目的とする前記無

線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第66ステップと、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第67ステップとを含むことを特徴とする。

【0026】

又、本発明による第14の発明は、前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする。

【0027】

又、本発明による第15の発明は、前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする。

【0028】

又、本発明による第16の発明は、前記信号対干渉比集計手段は、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第1演算手段と、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第2演算手段とを含むことを特徴とする。

【0029】

又、本発明による第17の発明は、前記第52ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的と

する基地局における干渉電力として演算する第66ステップと、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第67ステップとを含むことを特徴とする。

【0030】

本発明による第1乃至第5の発明によれば、ユーザ端末からユーザの個別情報（ユーザ宅内の什器配置情報）及び無線基地局情報を通信回線を介してサーバに送信すると、前記サーバがその個別情報及び無線基地局情報に基づいて無線伝搬環境情報を生成し、その無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ返送する構成であるため、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。

【0031】

又、本発明による第6乃至第10の発明によれば、複数の無線基地局及び他の電波発射源が存在する場合にも、相互の干渉を考慮した無線伝搬環境情報が得られる。

【0032】

又、本発明による第11及び第12の発明によれば、受信電力と遅延分散あるいは干渉劣化度と受信可能性といった2つの条件を輝度情報と色度情報を用いて色の違いによって区別し、同時に表現することが可能になる。

【0033】

又、本発明による第13乃至第17の発明によれば、システムIDで識別される送信点から送信された電波の各観測点における受信可能性のみならず、システムIDで識別される送信点における各観測点から送信された電波の受信可能性も考慮することが可能となる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。まず、第1の実施の形態から説明する。図1は本発明に係る伝搬環境通知システムの第1の実施の形態の構成図である。同図において、100はユーザ端末、101は

インターネット、102はサーバであり、ユーザ端末100とサーバ102は、インターネット101で接続されている。

【0035】

まず、ユーザ端末100は、必要な情報（無線伝搬環境情報）を得るためのサービスを起動するために、サービス起動コマンドC1をサーバ101に送信する。なお、サービス起動コマンドC1を送信する前にユーザ認証を行ってもよい。次に、サーバ102は、このコマンドを受信すると、ユーザの個別情報（ユーザ宅内の什器配置情報、壁位置、窓位置等の情報）及び無線基地局情報の取得処理と、その個別情報及び無線基地局情報をサーバ102側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、サーバ102側の処理で得られた提供情報（無線伝搬環境情報）をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを行うクライアント用ソフトウェアをユーザ端末100に転送する（図中、C2）。

【0036】

次に、ユーザ端末100は、転送されたクライアント用ソフトウェアを起動し、ユーザ条件入力プロセスP2を実行する。ユーザ条件入力プロセスP2は、ユーザ条件（ユーザ宅内の什器配置情報、壁位置、窓位置等の情報及び無線基地局情報）の入力と編集を行うユーザ条件入力・編集ステップS1と、ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する条件入力完了判断ステップS2と、入力条件をサーバ100側で利用できるフォーマットに変換する入力条件フォーマット変換プロセスS3とで構成される。

【0037】

ユーザは、正しく条件が入力できるまで、ユーザ条件入力・編集ステップS1と条件入力完了判断ステップS2を繰り返し、正しく条件が入力できると入力条件フォーマット変換プロセスS3により、ユーザ条件がフォーマット変換され、ユーザ条件としてサーバ102に転送される（図中、C3）。サーバ102は、そのユーザ条件を受信すると、そのユーザ条件に基づき、専門知識を用いてユーザに提供すべき情報（無線伝搬環境情報）を生成するための提供情報生成プロセスP1を起動する。

【0038】

そして、提供情報生成プロセスP1によって生成された情報は、ユーザ端末100に転送され（図中、C4）、ユーザ端末100上に転送されているクライアント用ソフトウェアによって、ユーザに好都合なフォーマットに変換され、ユーザ端末100上に表示される（図中、P3）。

【0039】

このようにユーザ端末100がインターネット101を介してサーバ102にアクセスすることにより、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。なお、第1の実施の形態では、ユーザ端末100が1台の場合を示したが、これに限定されるものではなく、複数台で構成することも可能である。

【0040】

次に、第2の実施の形態について説明する。図2は第2の実施の形態の構成図である。同図を参照すると、ユーザ端末500は、インターネット501を介してサーバ502と接続される。なお、この実施の形態では説明を容易にするために、ユーザ端末として1台の端末500のみを示すが、複数の端末があっても同様である。サーバ502には記憶装置505が接続されており、記憶装置505には、ユーザ端末500制御用クライアントプログラム503と、伝搬模擬プログラム504とが記憶されている。

【0041】

次に、第2の実施の形態の動作について説明する。まず、ユーザ端末500からのシステム起動コマンドC100がインターネット501を介してサーバ502に転送される。なお、システム起動コマンドC100が転送される前に、パスワードを用いる方法などでユーザの認証が行われることもある。次に、サーバ502はシステム起動コマンドC100を受信すると、ユーザ端末500制御用クライアントプログラム503をユーザ端末500に転送する（同図中のクライアントプログラム転送C101）。

【0042】

ユーザ端末制御用クライアントプログラム503は、エディタ部と表示部の2

つの部分から構成されている。エディタ部は、ユーザ端末500から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、什器配置などのユーザ個別情報を伝搬模擬プログラム504に入力させられるようにフォーマット変換する機能を持つ。又、表示部は、伝搬模擬プログラム504の出力結果を、ユーザに好都合な形式でユーザ端末500に表示させる機能を持つ。

【0043】

ユーザ端末500は、ユーザ端末500制御用クライアントプログラム503が転送されると、まず、エディタ部を起動する（同図中のエディタ部起動P100）。エディタ部は、例えば、図3のようなものである。図3はユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の例を示す図である。同図において、200はユーザ宅編集部、201はオブジェクト表示部、202は無線基地局オブジェクト、203-1～203-6はユーザオブジェクトである。

【0044】

ここで、ユーザオブジェクト203-1～203-6のそれぞれに対して、机、棚、壁、窓、床、戸としているが、他のオブジェクトを用いることも可能である。又、204-1、204-2は横、縦目盛であり、本実施形態では、一例として6メートル×4メートルのエリアをユーザ宅編集部200と定義している。ユーザは、オブジェクト表示部201からオブジェクトを選択し、選択したオブジェクトをユーザ宅編集部200へ配置する（例えば、同図に示す画面上で机203-1をマウス等のポインティングデバイスでドラッグしてユーザ宅編集部200の所定位置にドロップする）ことで、ユーザ宅内の情報を入力及び編集を行い、ユーザ宅内の情報を作成する。

【0045】

同図の例では、床210と壁214-1～214-4に囲まれ、窓212と戸216を持つ部屋を示している。この部屋の中には、机213-1、213-2と棚211が配置されている。これらのオブジェクトのそれぞれに対して、配置位置、材質などの属性も入力される。さらに、エディタ部は、オブジェクトを近似的に直方体のパーツに分解し、それぞれの直方体を独立なパーツとして捉える。

【0046】

この例を図4に示す。図4は机オブジェクトをパーツに分解する例を示す図である。同図は机203-1を天板301と4本の脚300-1～300-4とに分解した例を示している。これらのパーツは、例えば、図5に示すような座標系を用いて、配置された位置（横軸方向（図中、X方向）、縦軸方向（図中、Y方向）及び高さ軸方向（図中、Z方向））が定められる。図5はパーツの座標系の例を示す図である。同図において、x1、x2、y1、y2はX方向、Y方向のパーツの配置座標、zはパーツの上面位置であり、hはパーツの高さを示す。

【0047】

さらに、その属性を示す材質とともに、それぞれのパーツを図6のユーザの個別情報を転送するためのフォーマットの例を示す図に示すようなデータに変換する。又、ユーザは、個別のユーザオブジェクトの室内配置に加えて、無線基地局202も配置する。図3の例では、机213-2の上に、無線基地局215が置かれている。無線基地局215の属性（無線基地局情報）としては、X方向、Y方向、Z方向の位置、アンテナの種類、送信電力など、電波の送信を定めるものがあり、必要に応じてユーザが入力する。無線基地局215の位置以外の属性に関しては、予め定めておくこともできる。このような無線基地局215の情報は、例えば、図7の無線基地局情報を転送するためのフォーマットの例を示す図に示すような形式のデータに変換される。図6、図7のように変換されたデータは、ユーザ環境データとして、サーバ502に転送され、記憶装置505に記憶される伝搬模擬プログラム504に入力される（図中、C102）。

【0048】

さらに、サーバ502は伝搬模擬プログラム504を起動し、入力されたユーザ環境データに基づいて、ユーザ宅内の伝搬環境を模擬する。伝搬模擬プログラム504では、ユーザ環境データとして、ユーザの室内における什器の配置、材質、無線基地局の位置、電波送信に関する情報が得られると、例えば、John W. McKown and R. Lee Hamilton, Jr., "Ray Tracing as a Design Tool for Radio Networks", IEEE Network Magazine

e, p.p. 27-30, Nov. 1991 に示されるレイトレーシング法により、宅内の電波伝搬特性を予測することができる。レイトレーシング法では、送信点から送信される電波を複数本の光線（レイ）に近似し、各レイの伝搬に対する反射、回折などを考慮して、送信点からある受信地点までの伝搬損失、到達する遅延波の遅延時間を予測する。

【0049】

本実施の形態では、図9の観測エリアの分割例を示す図に示すように、宅内を複数の観測エリアに分割し、無線基地局に設定された送信アンテナパターンに基づいてレイを発生させ、宅内の什器による反射、回折を考慮し、各観測エリアの中心付近（同図に黒丸で示した地点）における受信電力及び遅延分散を推定する。即ち、各観測エリアの中心付近において推定された受信電力及び遅延分散から図8に示すテーブルを用いて、各観測エリアの通信可能性が優・良・可・不可にマッピングする。なお、同図中の受信電力しきい値1～3は、受信機の特性を予め評価することにより求めることができる。又、観測エリアの分割数を増やすことで、より精密な予測が可能となる。

【0050】

さらに、図8に示す様な受信電力と遅延分散の判定基準により通信可能性を通知する方法として、受信電力と遅延分散の両特性を視覚的に識別できるような形式で一括表示することもある。例えば、受信電力を輝度情報、遅延分散を色度情報（もしくは受信電力を色度情報、遅延分散を輝度情報）にそれぞれ対応させる。具体的には、図25に示す色から構成される図26の色彩テーブルを用いて通信可能性を表現する。これにより、図9に記す通り分割された各観測エリアにおける受信電力と遅延分散の組からなる通信可能性は図27に示すように視覚的に識別可能となる。あるいは、輝度を一定とし、色度により受信電力、遅延分散を色分けして表示する方法も考えられる。この場合は、図28に示すような輝度が等しい色から構成される図29の色彩テーブルを用いて通信可能性を表現する。

【0051】

図10は各観測エリアの通信可能性を転送するフォーマットの例を示す図である。同図に示される情報が無線伝搬環境情報としてサーバ502からユーザ端末

500に転送される。同図では、表示を簡単にするために、2次元の観測エリアで示しているが、高さ方向も考慮した3次元のエリアに分割することも可能である。同図を参照すると、床面からの高さが100cmの面において、座標(x1, x2, y1, y2)が(0cm, 10cm, 0cm, 10cm)の領域は通信可能性が不可と判定され、(0cm, 10cm, 10cm, 20cm)の領域は通信可能性が可と判定され、(0cm, 10cm, 20cm, 30cm)の領域は通信可能性が良と判定され、(0cm, 10cm, 30cm, 40cm)の領域は通信可能性が優と判定されたことを示している。また、図26もしくは図29の色彩デーブルを用いて表示を行う場合には、図10の通信可能性の欄には、各観測エリアにおける受信電力、遅延分散に対応した図25もしくは図28の色彩番号が入力される。

【0052】

次に、床面から100cmにおける空間の観測エリア数をM(Mは正の整数)とし、各観測エリアに対して1~Mの識別番号を振った場合の伝搬模擬プログラム504の動作フローを図11に示す。同図を参照すると、観測エリアID(identifier)初期設定ステップS100では、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する。次に、伝搬特性推定ステップS101では、レイトレーシングを用いて観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する。次に、伝搬特性格納ステップS102では、伝搬特性推定ステップS101で得られた結果である受信電力と遅延分散を、観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する。

【0053】

伝搬特性は、図12の観測エリアIDと受信電力と遅延分散との関係を示す図に示すように、観測エリアIDとその観測エリアIDで定められる観測エリアにおける受信電力と遅延分散とから構成される。

【0054】

さらに、観測エリアID更新ステップS103において観測エリアIDから1を減じ、観測エリアID判定ステップS104において観測エリアIDが1より

大きいか否かを判定する。そして、その判定の結果、観測エリアIDが1より大きい場合（ステップS104にてYesの場合）は、伝搬特性推定ステップS101、伝搬特性格納ステップS102、観測エリアID更新ステップS103を繰り返し、それ以外の場合（ステップS104にてNoの場合）は伝搬特性データ演算ステップS105に進み、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。この伝搬特性データ演算ステップS105が実行されるときには、全ての観測エリアIDに対する受信電力と遅延分散が伝搬特性データとして求められている。

【0055】

一般に、通信特性と受信電力、遅延分散との関係は、受信電力が高いほど良好な通信特性が得られ、遅延分散が小さいほど良好な通信特性が得られるので、伝搬特性データ演算ステップS105では、伝搬特性データに対して図8に示すような受信電力と遅延分散の判定基準を適用することで、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。

【0056】

例えば、図8に示す受信電力しきい値1～3を夫々、-80dBm, -70dBm, -65dBm、遅延分散しきい値1～3を夫々、50ナノ秒、100ナノ秒、160ナノ秒とすれば、観測エリアIDが1～5で識別される観測エリアの通信可能性は、夫々、優、良、優、不可、可となる。

【0057】

伝搬特性データ演算ステップS105は、このようにして各観測エリアに対する通信可能性を、例えば、図10に示すようなテーブルにまとめ、伝搬データとして、ユーザ端末500に転送する（図2のC103参照）。この伝搬データを受信したユーザ端末500上のクライアントプログラムは、表示部を起動して、ユーザ端末500上にユーザが入力した宅内環境における通信可能性を表示する（図2のP101参照）。

【0058】

なお、図1にフローチャートで示されるユーザ条件入力プロセスP2のプログラムと、図11にフローチャートで示される伝搬模擬プログラム504とを記録媒体に記録しておき、ユーザ端末ではその記録媒体からこのユーザ条件入力プロ

セスP2のプログラムを読出してそのプログラムに従ってユーザ条件を入力し、サーバではその記録媒体からこの伝搬模擬プログラム504を読出してそのプログラムに従って無線伝搬環境情報を生成することが可能である。

【0059】

次に、第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態は、複数の無線基地局、無線干渉源といった送信システムが混在する場合の実施例である。このような送信システムが混在する場合、図3に示すユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部では、図15のユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の第2の例を示す図に示すように、各送信システムの送信点が配置されるようにする。同図では、3つの送信点800-1, 800-2, 800-3が存在する場合の例である。又、図15のように編集されたクライアントプログラムのエディタ部からサーバに送信されるデータとしては、図16の無線基地局情報を転送するための第2のフォーマットの例を示す図に示すように送信システムを識別する領域（同図中、システム種別）を含む。同図に示すように、送信点としては、高速無線LANや短距離無線システムのような通信システムのみならず、電子レンジのような通信システムではないが、電波を発して干渉源となるようなシステムを記述することも可能である。又、この例では、送信システムは全て異なるシステムであるが、同一種類の送信システムを複数含むことも可能である。上述の例と同様に、床面から100cmにおける空間の観測エリア数をM（Mは正の整数）とし、各観測エリアに対して1～Mの識別番号を振る。さらに、システムの送信点数をN（Nは正の整数）とし、各システムの送信点に対して1～Nの識別番号を振る。すると、伝搬模擬プログラム504の動作フローは、例えば図17のようになる。図17は伝搬模擬プログラム504の動作フローを示すフローチャートである。

【0060】

同図を参照すると、システムID初期設定ステップS201では、伝搬特性を推定するシステムの送信点を識別するための変数であるシステムIDにシステムの送信点数Nを設定する。又、観測点ID初期設定ステップS202では、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する

。次に、伝搬特性推定ステップS203では、例えば、レイトレーシングを用いて、システムIDで定められる送信点から送信された電波に関し、観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する。

【0061】

次に、伝搬特性格納ステップS204では、伝搬特性推定ステップS203で得られた結果である受信電力と遅延分散を、観測エリアIDとシステムIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する。さらに、観測エリアID更新ステップS205において、観測エリアIDから1を減じ、観測エリアID判定ステップS206において観測エリアIDが1より大きいか否かを判定する。そして、その判定の結果、観測エリアIDが1より大きい場合（ステップS206にてYesの場合）は、伝搬特性推定ステップS203、伝搬特性格納ステップS204、観測エリアID更新ステップS205を繰り返し、それ以外の場合（ステップS206にてNoの場合）は、システムIDで識別される送信点から送信される電波に関する推定が完了することになる。

【0062】

この時、システムID更新ステップS207に進み、システムIDを更新して（システムIDから1を減じ）、次の送信点から送信される電波の伝搬環境を推定する。この時、観測点ID初期設定ステップS202により観測点IDを初期化し、同様に、伝搬特性推定ステップS203、伝搬特性格納ステップS204、観測エリアID更新ステップS205を繰り返す。この動作をシステムID判定ステップS208によって、システムIDが1に等しくなるまで繰り返す。

【0063】

以上の繰り返し動作により、全てのシステムIDで識別される送信点から送信される電波の伝搬環境の推定が完了する。この時点では、図18の観測点IDと受信電力と遅延分散との関係を示す図に示すように、システムIDで識別される各送信システムから送信された電波に対する各観測エリアIDで識別される観測エリアにおける電波伝搬特性である受信電力と遅延分散の推定値が求められている。その後、信号対干渉比集計ステップS209において信号対干渉比が求められ、伝搬特性データ演算ステップS210に進み、各観測エリアにおける通信可

能性を判断する。

【0064】

干渉が存在する場合、次の点を考慮する必要がある。伝送誤りの影響を除くために、送受信間で送達確認を行いながら通信を行う場合がある。この場合、システムIDで識別される送信点から送信された電波の各観測点における受信可能性のみならず、システムIDで識別される送信点における各観測点から送信された電波の受信可能性も考慮する必要がある。干渉が存在しない場合は、同一周波数であれば電波伝搬の可逆性により、システムIDで識別される送信点→各観測点という方向の伝搬特性を求め、各観測点における受信可能性を求めれば十分である。しかしながら、干渉源が存在する場合、システムIDで識別される送信点、各観測点における干渉の影響は異なるため、システムIDで識別される送信点→各観測点と各観測点→システムIDで識別される送信点の双方向の受信可能性を考慮する必要がある。

【0065】

信号対干渉比集計ステップS209は、例えば、図19に示すフローで実現することができる。図19は、システムIDで識別される送信点→各観測点の通信可能性について、各観測点における信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。同図を参照すると、観測点ID初期設定ステップS300では、観測エリアを識別するための変数である観測点IDに観測エリア数Mを設定する。さらに、システムID初期設定ステップS301では、送信点を識別するための変数であるシステムIDに送信点数Nを設定する。これらの初期設定を行った後、干渉電力演算ステップS302において、観測点IDで定められる観測点におけるシステムIDで定められる送信点に対する干渉電力を演算する。この演算は、例えば、観測点ID=1におけるシステムID=1に対する干渉電力は、図18に示される電波の伝搬環境の推定結果を用いて、次のように行うことができる。

【0066】

システムID=2、3の送信点はシステムID=1の送信点からの電波を受信する際の干渉となるので、観測点ID=1におけるシステムID=2からの受信電力(-88dBm)とシステムID=3からの受信電力(-88dBm)との

総和（ -85dBm ）がシステムID=1に対する観測点ID=1における総干渉電力となる。また、システムID=1に対するシステムID=2、3からの干渉電力は、ともに -88dBm である。

【0067】

干渉電力演算ステップS302の演算結果は、信号対干渉比格納ステップS303において、観測点IDとシステムIDをインデックスとする配列である信号対干渉比テーブルに格納する。このテーブルでは、観測点IDにおける各システムIDに対する総干渉電力の比（これを「総合CI比」と呼ぶ）、個別のシステムとのCI比を含むこともできる。

【0068】

ここで、総合CI比について簡単に説明しておく。例えば、図18を参照して、観測点ID=1においてシステムID=1の送信点からの電波を受信する場合を考える。前述したように、システムID=2及び3の送信点からの電波はシステムID=1の送信点からの電波を受信する際の干渉となる。この場合、システムID=1の送信点からの電波の受信電力は -60dBm である。これに対し、システムID=2の送信点からの電波の受信電力は -88dBm であり、システムID=3の送信点からの電波の受信電力も -88dBm である。従って、システムID=2の受信電力とシステムID=3の受信電力との総和 -85dBm が総干渉電力となる。このシステムID=1の受信電力（ -60dBm ）に対するシステムID=2及び3の総干渉電力（ -85dBm ）の比（ 25dB ）が総合CI比となる。

【0069】

次に、更新ステップS304、システムID判定ステップS305、観測点ID更新ステップS306、観測点ID判定ステップS307により、全ての観測点ID、システムIDにわたって信号対干渉比テーブルを求める。

【0070】

信号対干渉比格納ステップS303で生成される信号対干渉比テーブルは、例えば、図20のようになる。観測点ID=1、システムID=1の例では、上述のように干渉波電力の総和が -85dBm であり、システムID=1の送信点か

らの受信電力は -60dBm であるから、総合CI比は 25dB となる。また、システムID=1に対するシステムID=2、3の個別システムの受信電力は双方ともに -88dBm であるから個別のCI比は、双方とも 28dB となる。図19のフローを用いることで、同様にして、全観測点ID、システムIDで定められる欄を求めることができる。

【0071】

さらに、各観測点→システムIDで識別される送信点の通信可能性を考慮する場合には、図19のフローにより得られた図20を用いて、例えば、図31に示すフローチャートに基づいて実現できる。信号対干渉波比集計ステップS209は、図34に示すように、図19のフローチャートで実現されるシステムIDで識別される送信点→各観測点の通信可能性演算ステップS230と図31のフローチャートで示される各観測点→システムIDで識別される送信点の通信可能性演算ステップS231を直列に実行するように構成することで実現できる。また、これら2つのステップをまとめて一つのフローとして実現することも可能であるが、ここでは、動作説明を容易にするために、信号対干渉波比集計ステップ209は、図34に示すように、図19に示すフローチャートと図31に示すフローチャートを直列に行う構成で実現する場合について説明する。

【0072】

図31を参照して、各観測点→システムIDで識別される送信点の通信可能性演算ステップS231の動作を説明する。観測点ID初期設定ステップS220では、観測エリアを識別するための変数である観測点IDに観測エリア数Mを設定する。システムID初期設定ステップS221では、送信点を識別するための変数であるシステムIDに送信点数Nを設定する。これらの初期設定を行った後、まず、送信点干渉量設定ステップS222において、システムIDで識別される送信点における他のシステムIDからの干渉電力を設定する。送信点受信強度演算ステップS223では、観測点IDで定められる位置からシステムIDで定められる送信点と通信を行う端末から送信された電波をシステムIDで定められる送信点で受信した際の受信電力を求める。送信点信号対干渉比演算ステップS224では、送信点干渉量設定ステップS222と送信点受信強度演算ステップS223の結

果に基づいて、観測点IDの地点から送信された電波をシステムIDで識別される送信点で受信した場合の信号対干渉波比を求める。次に、システムID更新ステップS225、システムID判定ステップS226、観測点ID更新ステップS227、観測点ID判定ステップS228により、全ての観測点、システムIDに関する観測点IDの地点から送信された電波をシステムIDで識別される送信点で受信した場合の信号対干渉波比が得られる。

【0073】

図20を用いて、図31中の送信点干渉量設定ステップS222、送信点受信強度演算ステップS223、送信点信号対干渉比演算ステップS224の動作について、詳細に説明する。

【0074】

送信点干渉量設定ステップS222では、システムIDで識別される送信点における他のシステムIDで識別される送信点からの干渉電力を求める。この例では、簡単のために他のシステムIDで識別される送信点からの全干渉電力を用いて説明するが、それぞれ、個別に扱うこともできる。まず、システムIDで識別される送信点が存在する位置がどの観測点に対応するかを把握する。さらに、図20を用いて、システムIDで識別される送信点が存在する観測点の観測点IDの欄から、全干渉電力の値を読み取り、その値をシステムIDで識別される送信点における他のシステムIDで識別される送信点からの干渉電力とする。例えば、システムID=1で識別される送信点が、観測点ID=3の位置に存在する場合、他のシステムIDで識別される送信点からの干渉電力は-70dBmとなる。

【0075】

送信点受信強度演算ステップS223では、観測点IDで定められる位置に存在する端末から送信された電波をシステムIDで識別される送信点で受信するときの電力を求める。ここで、システムIDで識別される送信点の送信電力をTX(システムID)、観測点IDで定められる位置に存在する端末の送信電力をTX(観測点ID)とし、図20から、システムIDと観測点IDが与えられたときの受信電力をRXとすると、システムIDで識別される送信点で受信するときの電力は、デシベル表現を用いると、

TX(観測点ID) - (TX(システムID) - RX)

で与えられる。式中、TX(システムID) - RXは、システムIDで識別される送信点から観測点IDの地点までに生じる伝搬損失となる。従って、観測点IDにおける送信電力に対して伝搬損失を宛てることで、システムIDで識別される送信点で受信するときの電力を得ることができる。ここでは、観測点IDで定められる位置に存在する端末とシステムIDで識別される送信点が送信する電波の周波数は同一であり、電波の可逆性を利用している。例えば、システムID=1で識別される送信点に対して、観測点ID=5の位置に存在する端末から送信された電波の電力は、次のように求められる。ここで、システムID=1で識別される送信点の送信電力を20dBm、観測点ID=5の位置に存在する端末の送信電力を20dBmとする。図20より、システムID=1、観測点ID=5の場合の受信電力は-88dBmであるから、

$$20\text{ dBm} - (20\text{ dBm} + 88\text{ dBm}) = -88\text{ dBm}$$

となる。この例では、システムID=1で識別される送信点の送信電力と観測点ID=5の位置に存在する端末の送信電力を等しい場合に示しているが、異なっていてもかまわない。

【0076】

送信点信号対干渉比演算ステップS224では、送信点干渉量設定ステップS222で得られたシステムIDで識別される送信点からの干渉電力（この例では-70dBm）と送信点受信強度演算ステップS223で得られた観測点IDで定められる点から送信されたときのシステムIDで識別される送信点における受信電力（この例では-88dBm）から、システムIDで識別される送信点における受信信号電力と干渉電力の比（これを「送信点CI比」と呼ぶ）を求める。この例では、観測点ID=5の観測点から送信された電波のシステムID=1で識別される送信点における送信点CI比は、 $-88\text{ dBm} - (-70\text{ dBm}) = -18\text{ dB}$ となる。

【0077】

総合干渉電力を用いた例として、図20のシステムID=1に示される部分に対して以上の演算を行った結果を図32に示す。ここで、システムID=1の送信点から送信される電力は20dBm、システムID=1の送信点と通信する端末の送信電力を20dBmと仮定する。さらに、システムID=1の送信点は観測点ID=3に存

在するものとする。図32では、システムID=1の例のみを示しているが、システムID=2、3の場合も同様に求めることができる。

【0078】

また、伝搬特性データ演算ステップS210は、図20の信号対干渉比テーブルと図18の伝搬特性推定結果を用いて、例えば、図21のフローで実現することができる。システムID初期設定ステップS500では、送信点を示す変数であるシステムIDに送信点数Nを代入する。システムIDで指定される送信システムが電子レンジなどの干渉源の場合は、ユーザ端末500に送信する伝搬特性データは不要なので、干渉評価ステップS503、伝搬特性評価ステップS504による評価を行う必要がない。システムID判定ステップS501では、システムIDで指定される送信点を参照して、干渉評価ステップS503、伝搬特性評価ステップS504を行うか否かを判定する。観測点ID初期設定ステップS502では、各観測エリアを示す変数である観測点IDに観測エリア数Mを代入する。

【0079】

まず、干渉劣化評価ステップS503では、干渉によって生じる受信品質を推定する。上述のように、システムIDで識別される送信点→各観測点の通信のみを考慮する場合と、双方向の通信を考慮する場合で処理が異なってくる。まず、システムIDで識別される送信点→各観測点の通信のみを考慮する場合について説明する。

【0080】

干渉劣化評価ステップS503では、観測点IDで定められる観測エリアにおけるシステムIDで定められる送信点からの送信された信号について、干渉によって定められる通信品質を推定する。通信品質推定方法の例を、図20に示す信号対干渉比テーブルと図22を用いて説明する。図22はシステムID=1のスループット対C/I比の特性を模式的に表した図である。この特性は、変復調方式、マルチアクセス制御で決まるものであり、実験や理論解析等で得ることができる。そして一般に、C/I比が大きいほど干渉の影響が小さく、高いスループットが得られる。スループットしきい値1、2は、C/I比によるスループット

の劣化度を定めるしきい値であり、

(1) スループットしきい値1より大なるスループットが得られるCI比の領域
を干渉劣化度：小

(2) スループットしきい値1とスループットしきい値2間のスループットが得
られるCI比の領域を干渉劣化度：中

(3) スループットしきい値2より小なるスループットしか得られないCI比の
領域を干渉劣化度：大

とする。

【0081】

例えば、図20の総合CI比とスループットしきい値1、2の関係から干渉劣化度を定めることができる。また、個別CI比を参照し、最も影響が大きい（例えば、個別CI比が最小となる）システムIDで定められる送信点からの個別CI比とスループットしきい値1、2の関係から干渉劣化度を定めることもできる。また、個別CI比に対して、スループットしきい値1、2の関係から各システムIDに対する干渉劣化度を求めるこどもできる。

【0082】

具体例として、総合CI比を用いる場合、システムID=1に対するスループットしきい値1、2を与える総合CI比をそれぞれ、20dB、10dBとする
と、観測点ID=1～5に対する干渉劣化度は、それぞれ、小、小、大、中、大となる（図20のシステムID=1の総合CI比参照）。

【0083】

また、システムIDで識別される送信点と各観測点での双方向の通信を考えた場合、図20に基づいた評価のみならず、図32に基づいた評価も行わなければならぬ。図20に示される総合CI比は各観測点における信号対干渉波電力比であり、図32に示される送信点CI比はシステムIDで識別される送信点における信号対干渉波電力である。この違いは、対象とする装置が違うだけで、物理的には対称の関係にあるので、図22に示すスループットしきい値1、2を用いて、干渉劣化度を求めることができる。図32の送信点CI比を参照すると、観測点ID=1～5に対する干渉劣化度は、中、大、大、大、大となることがわかる。

【0084】

総合CI比、送信点CI比に基づく観測点ID=1～5における干渉劣化度をまとめると、図33のようになる。双方向の通信を考えた場合、通信品質は、総合CI比、送信点CI比の干渉劣化度が大きい方で定められる。この例では、総合CI比よりも送信点CI比による干渉劣化度が大きいため、通信品質は送信点CI比によって支配されていることがわかる。このように、双方向の通信の場合、各観測点における干渉劣化度は、図20に示す総合CI比と図32に示す送信点CI比の小さい方に基づいて出力することで、双方向通信に対する干渉劣化度を示すことになる。また、図20に示す総合CI比に基づいて得られる干渉劣化度は、システムIDで識別できる送信点→各観測点という片方向の通信に対する干渉劣化度を示すことになる。また、図32に示す送信点CI比に基づいて得られる干渉劣化度は、各観測点→システムIDで識別できる送信点という片方向の通信に対する干渉劣化度を示すことになる。

【0085】

総合CI比と送信点CI比による干渉劣化度は、一般には、システムIDで識別される送信点、干渉源、観測点の3者との物理的な位置関係に依存する傾向がある。例えば、図35に示すように、干渉源と観測点がシステムIDで識別される送信点を挟んで存在する場合には、干渉の影響は観測点よりもシステムIDで識別される送信点に大きく現れ、総合CI比よりも送信点CI比の方が小さく（干渉の影響が大きい）なりやすい。一方、図36に示すように、干渉源とシステムIDで識別される送信点が観測点を挟んで存在する場合には、干渉の影響はシステムIDで識別される送信点よりも観測点に大きく現れ、送信点CI比よりも総合CI比の方が小さく（干渉の影響が大きい）なりやすい。これは、単純な一次元の例であり、什器などが配置された実際の三次元空間では反射などの影響により、送信点CI比と総合CI比の関係は、システムIDで識別される送信点、干渉源、観測点の3者の物理的な位置関係だけで定まるものではない。

【0086】

このように、干渉劣化評価ステップS503では、

- (1) システムIDで識別される送信点から各観測点に向けた通信に対する干渉劣

化度

(2) 各観測点からシステムIDで識別される送信点に向けた通信に対する干渉劣化度

(3) 各観測点とシステムIDで識別される送信点の間の双方向通信を行う際の干渉劣化度の全てあるいは一部を出力することができる。

【0087】

さらに、伝搬特性評価ステップS504では、観測点IDで定められる観測エリアにおけるシステムIDで定められる送信点から送信された電波の受信電力、遅延分散の推定値に基づいて、通信可能性（受信可能性ともいう）を評価する。このステップの動作例を、例えば、図18の伝搬推定結果テーブルと図8の受信電力と遅延分散の判定基準を用いて説明する。受信電力しきい値1～3を夫々、 -80 dBm , -70 dBm , -65 dBm 、遅延分散しきい値1～3を夫々、50ナノ秒、100ナノ秒、160ナノ秒とすれば、システムID=1に対する観測エリアIDが1～5で識別される観測エリアの受信可能性は、夫々、優、良、優、不可、可となる。

【0088】

受信特性判定ステップS505では、以上の干渉劣化評価ステップS503、伝搬特性評価ステップS504によって得られた干渉劣化度と受信可能性に基づいて、図23に示す受信特性判定結果テーブルにまとめて、伝搬データとしてユーザ端末500に転送する（図2のC103参照）。伝搬データ内の受信可能性は、例えば、図24に示すような干渉劣化度と受信可能性に対する評価基準（評価の高い方から順に甲、乙、丙、丁）を用いて、各システムIDに対するそれぞれの観測エリアに対して決定することができる。この伝搬データを受信したユーザ端末500上のクライアントプログラムは、表示部を起動して、ユーザ端末500上にユーザが入力した室内環境における通信可能性を表示する（図2のP101参照）。

【0089】

また、図24に示すように、干渉劣化度と受信可能性をまとめた形で通信可能性を示さずに、例えば、図25に示す色から構成される図30に示す色彩テーブ

ルを用いて表現することも可能である。即ち、干渉劣化度と受信可能性の両特性を視覚的に識別できるような形式で一括表示する。例えば、干渉劣化度を輝度情報、受信可能性を色度情報（もしくは干渉劣化度を色度情報、受信可能性を輝度情報）にそれぞれ対応させる。あるいは、輝度を一定とし、色度により干渉劣化度、受信可能性を色分けして表示する方法も考えられる。このような表現を用いると、受信可能性と干渉劣化度の両特性を一度に視覚的に識別できるように表示できる。この場合、図23の通信可能性の各欄には、図25に示される色彩番号群のうち対応したものが代入される。

【0090】

【発明の効果】

本発明による第1の発明によれば、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、その方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含むため、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。

【0091】

具体的には、本発明により一般ユーザ個別条件に基づき、各ユーザに対するソリューションを容易に提供することが可能となる。即ち、ユーザ個別情報を取得するために、サーバ側からプログラムを供給することで、ユーザに負担をかけることがない。例えば、無線システムにおける置局は、ユーザの利用環境によって異なる電波伝搬に対して、ユーザ端末に対して特別なソフトウェアのインストールなどを行わずに、容易に個別ユーザに対する最適置局情報を提供することも可能になる。

【0092】

又、第2乃至第5の発明も上述した第1の発明と同様の効果を奏する。

【0093】

又、本発明による第6の発明によれば、無線基地局と無線端末とから構成され

る無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第52ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むため、複数の無線基地局及び他の電波発射源が存在する場合にも、相互の干渉を考慮した無線伝搬環境情報が得られる。さらに、送達確認を行いながら通信する場合にも正しく無線伝搬環境が得られる。

【0094】

又、第7乃至第10の発明も上述した第6の発明と同様の効果を奏する。

【0095】

又、本発明による第11及び第12の発明によれば、受信電力と遅延分散あるいは干渉劣化度と受信可能性といった2つの条件を輝度情報と色度情報を用いて色の違いによって区別し、同時に表現することが可能になる。このため、ユーザは両面切り替えなどの作業を行うことなく、無線伝搬環境情報を簡単に得ることが可能となる。

【0096】

又、本発明による第13の発明によれば、前記第52ステップは、目的とする前記無線基地局の設置位置における目的以外の前記無線基地局からの受信電力を目的とする基地局における干渉電力として演算する第66ステップと、目的とする前記無線基地局が各観測点から送信された電波を受信した際の受信電力と前記目的とする基地局における干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第67ステップとを含むため、システムIDで識別される送信点から送信された電波の各観測点における受信可能性のみならず、システムIDで識別される送信点における各観測点から送信された電波の受信可能性も考慮することが可能となる。

【0097】

又、第14乃至第17の発明も上述した第13の発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る伝搬環境通知システムの第1の実施の形態の構成図である。

【図2】

第2の実施の形態の構成図である。

【図3】

ユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の例を示す図である。

【図4】

机オブジェクトをパートに分解する例を示す図である。

【図5】

パートの座標系の例を示す図である。

【図6】

ユーザの個別情報を転送するためのフォーマットの例を示す図である。

【図7】

無線基地局情報を転送するためのフォーマットの例を示す図である。

【図8】

観測エリアの通信可能性を判断する判定基準の例を示す図である。

【図9】

観測エリアの分割例を示す図である。

【図10】

各観測エリアの通信可能性を転送するフォーマットの例である。

【図11】

伝搬模擬プログラム504の動作を示すフローチャートである。

【図12】

観測エリアIDと受信電力と遅延分散との関係を示す図である。

【図13】

無線通信が不可となる領域を示す第1の例である。

【図14】

無線通信が不可となる領域を示す第2の例である。

【図15】

ユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の第2の例を示す図である。

【図16】

無線基地局情報を転送するための第2のフォーマットの例を示す図である。

【図17】

伝搬模擬プログラム504の動作フローを示すフローチャートである。

【図18】

観測点IDと受信電力と遅延分散との関係を示す図である。

【図19】

信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。

【図20】

信号対干渉比テーブルを示す図である。

【図21】

伝搬特性データ演算ステップS210の動作を示すフローチャートである。

【図22】

システムID=1のスループット対C/I比の特性を模式的に表した図である。

【図23】

受信特性判定結果テーブルを示す図である。

【図24】

干渉劣化度と受信可能性に対する評価基準を示す図である。

【図25】

色彩番号と色彩の関係の例を示す図である。

【図26】

受信電力と遅延分散から成る通信可能性と色彩の対応の例を示す図である。

【図27】

各観測エリアを通信可能性に対する色で色彩した例を示す図である。

【図28】

色彩番号と色彩の関係の例を示す図である。

【図29】

受信電力と遅延分散から成る通信可能性と色彩の対応の例を示す図である。

【図30】

受信可能性と干渉劣化度から成る通信可能性と色彩の対応の例を示す図である

【図31】

信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。

【図32】

送信点CI比に関する信号対干渉比テーブルを示す図である。

【図33】

総合CI比、送信点CI比に基づいて得られる干渉劣化度をまとめた図である。

【図34】

信号対干渉波比集計ステップS 209の動作の概要を示す図である。

【図35】

総合CI比よりも送信点CI比の方が小さくなりやすい状況の図である。

【図36】

総合CI比よりも送信点CI比の方が大きくなりやすい状況の図である。

【符号の説明】

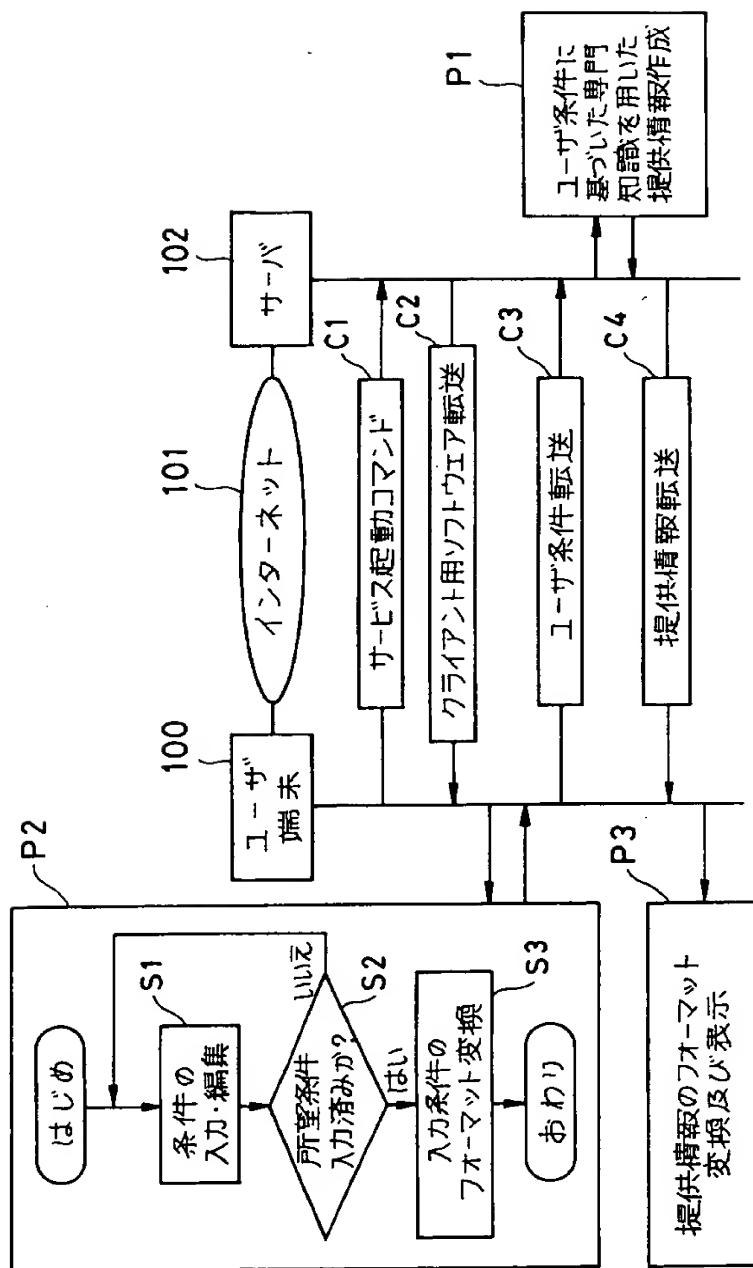
100, 500	ユーザ端末
101, 501	インターネット
102, 502	サーバ
200	ユーザ宅編集部
201	オブジェクト表示部
202	無線基地局オブジェクト
203-1 ~ 203-6	ユーザオブジェクト
204-1	横方向目盛
204-2	縦方向目盛
210	ユーザによって配置された床オブジェクト

214-1～214-4 ユーザによって配置された壁オブジェクト
 212 ユーザによって配置された窓オブジェクト
 213-1、213-2 ユーザによって配置された机オブジェクト
 211 ユーザによって配置された棚オブジェクト
 301 机オブジェクトの天板パーツ
 300-1～301-4 机オブジェクトの脚パーツ
 215 ユーザによって配置された無線基地局オブジェクト
 503 ユーザ端末制御用クライアントプログラム
 504 伝搬模擬プログラム
 505 記憶装置
 800-1～800-3 送信点
 1000-1～1000-4 壁
 1001-1～1001-3 各部屋を仕切る間仕切り
 1003-1～1003-3 机
 1004 ソファ
 1010 無線基地局
 1002 棚

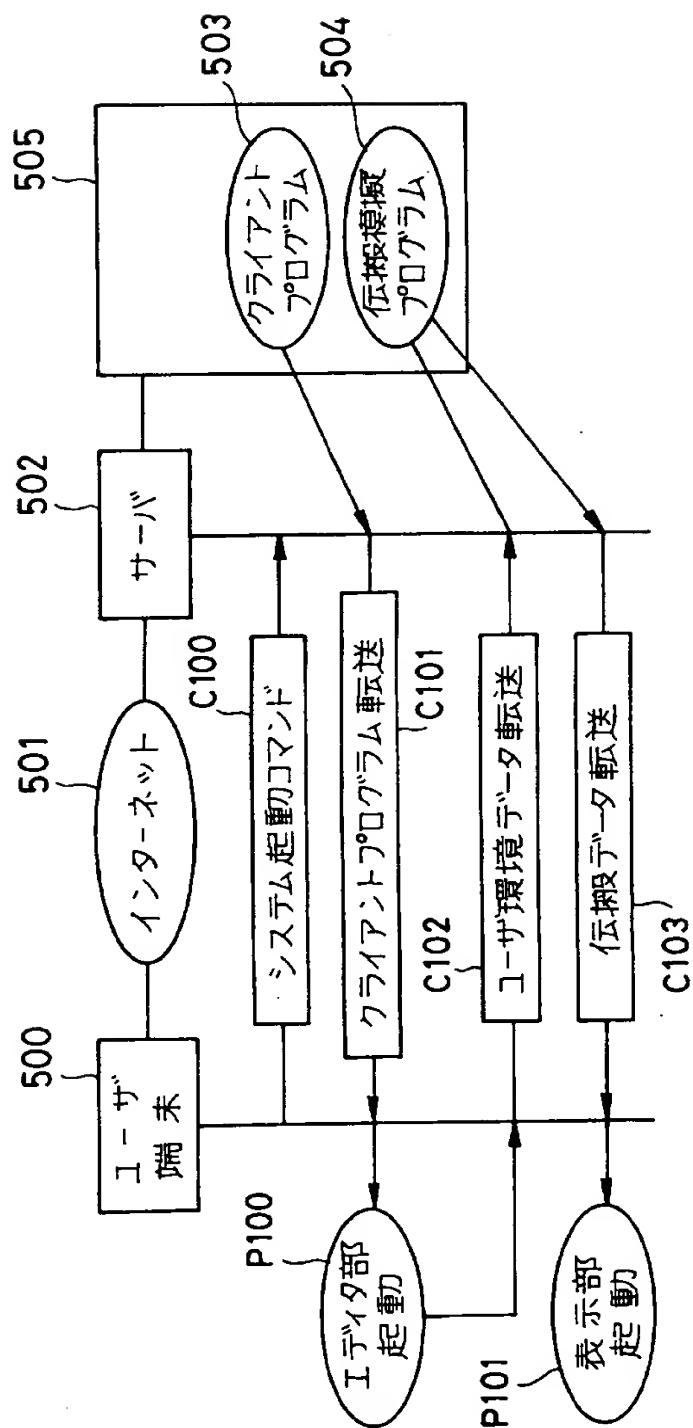
【書類名】

図面

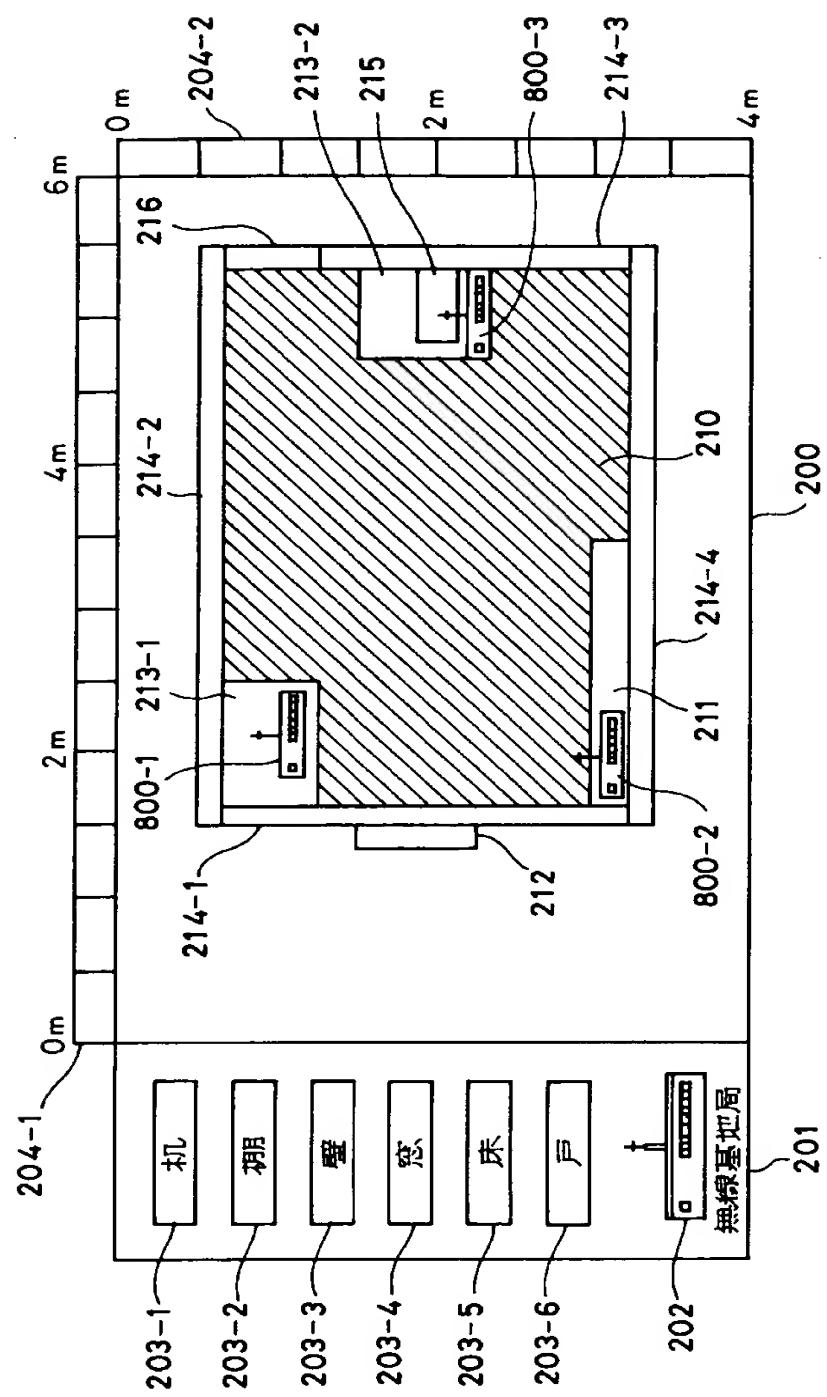
【図1】



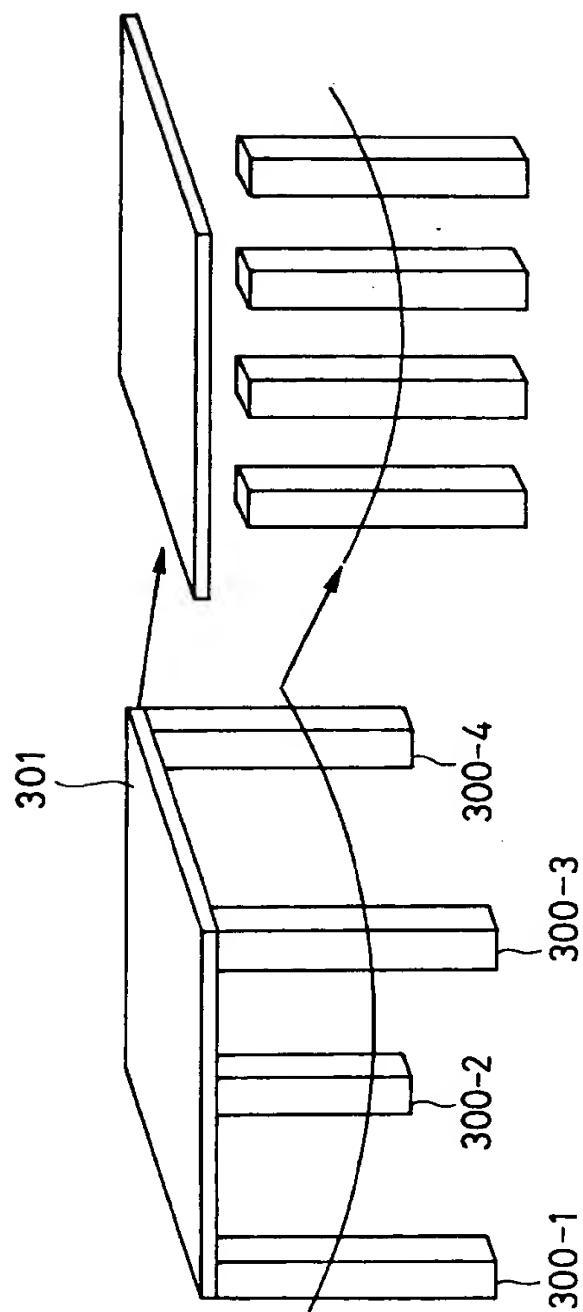
〔図2〕



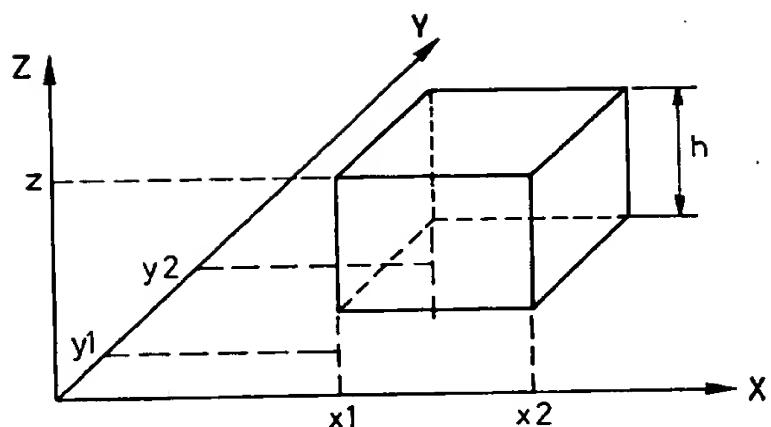
〔図3〕



【図4】



【図5】



【図6】

位置(メートル)						材質
x1	x2	y1	y2	z	h	
1.5	2.1	1.2	1.2	1.2	0.05	金属
1.5	1.6	1.2	1.3	1.15	0.8	木材
:	:	:	:	:	:	:
2.0	2.1	1.2	1.3	1.15	0.8	木材

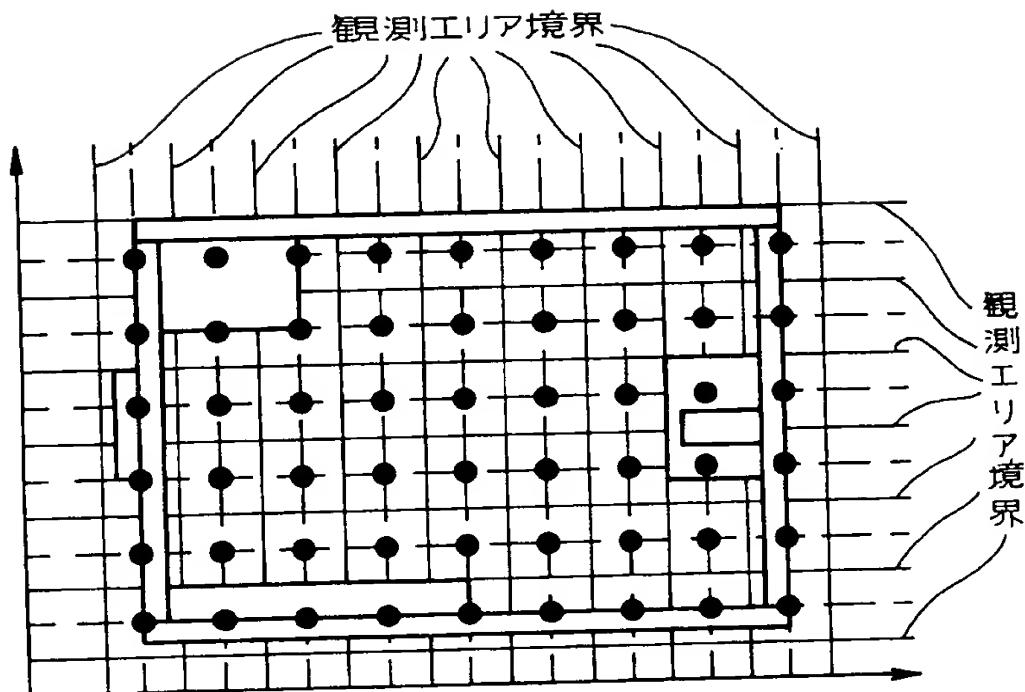
【図7】

位置(メートル)			アンテナ	送信電力
x	y	z		
3.0	1.5	1.0	ダイボール	100mW

【図8】

		遅延分散			
		不可	不可	可	可
遅延分散 しきい値3	不可	可	良	良	
	可	良	優	優	
	可	良	優	優	
	可	良	優	優	
		受信電力 しきい値1	受信電力 しきい値2	受信電力 しきい値3	受信電力

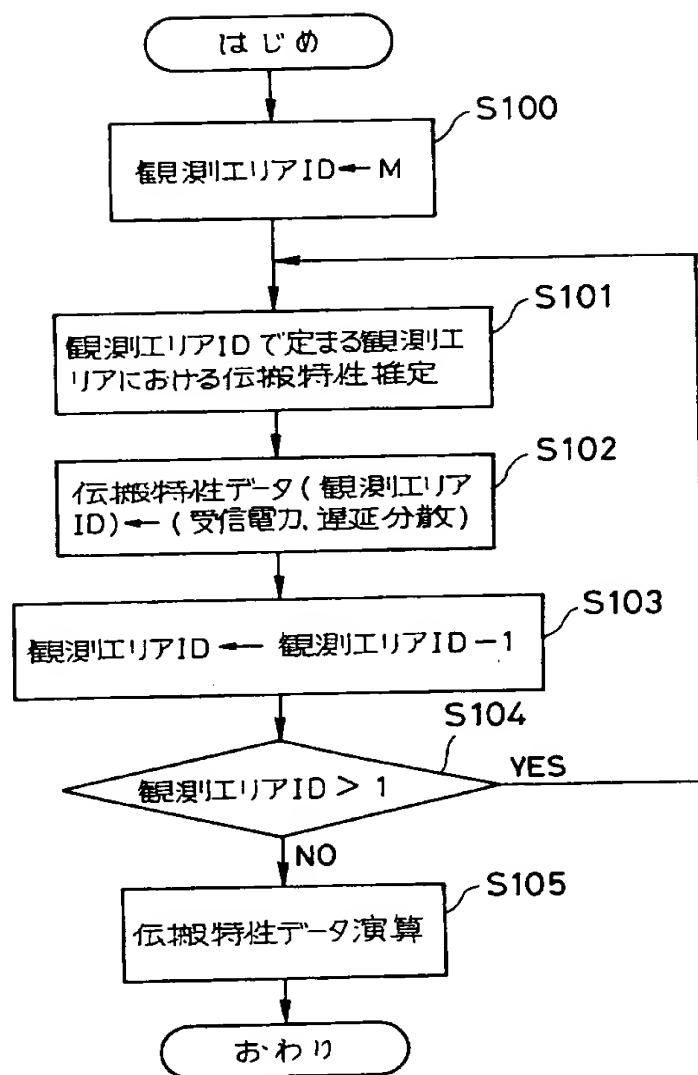
【図9】



【図10】

観測エリア					通信可能性
床面から の高さ	x1	x2	y1	y2	
100 cm	0 cm	10cm	0 cm	10cm	不可
	0 cm	10cm	10cm	20cm	可
	0 cm	10cm	20cm	30cm	良
	0 cm	10cm	30cm	40cm	優
	:	:	:	:	:

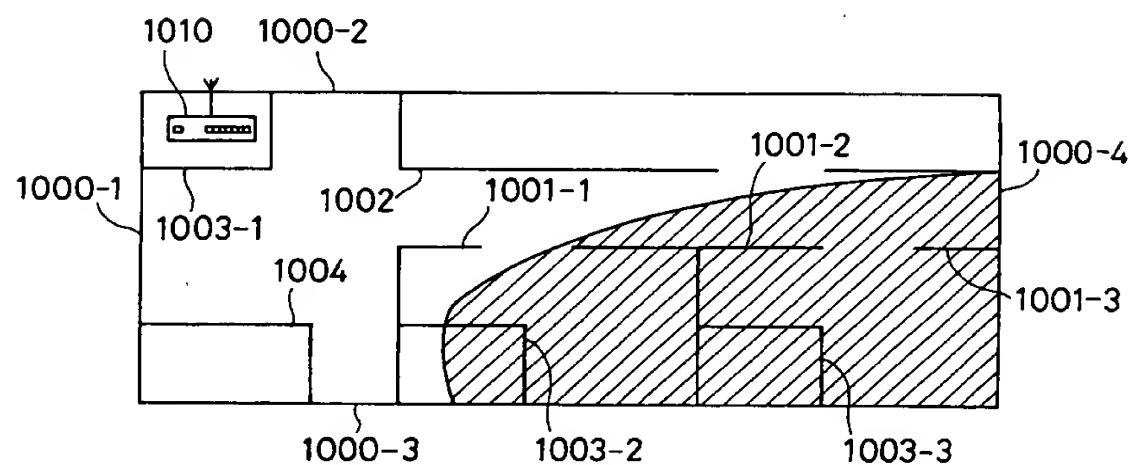
【図11】



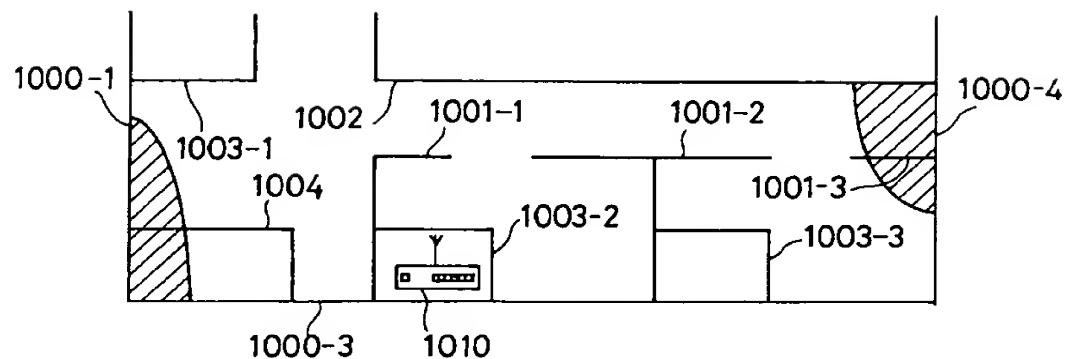
【図12】

観測エリアID	受信電力	遅延分散
1	-60 dBm	20ナノ秒
2	-65 dBm	150ナノ秒
3	-68 dBm	30ナノ秒
4	-72 dBm	200ナノ秒
5	-88 dBm	20ナノ秒
⋮	⋮	⋮
M		

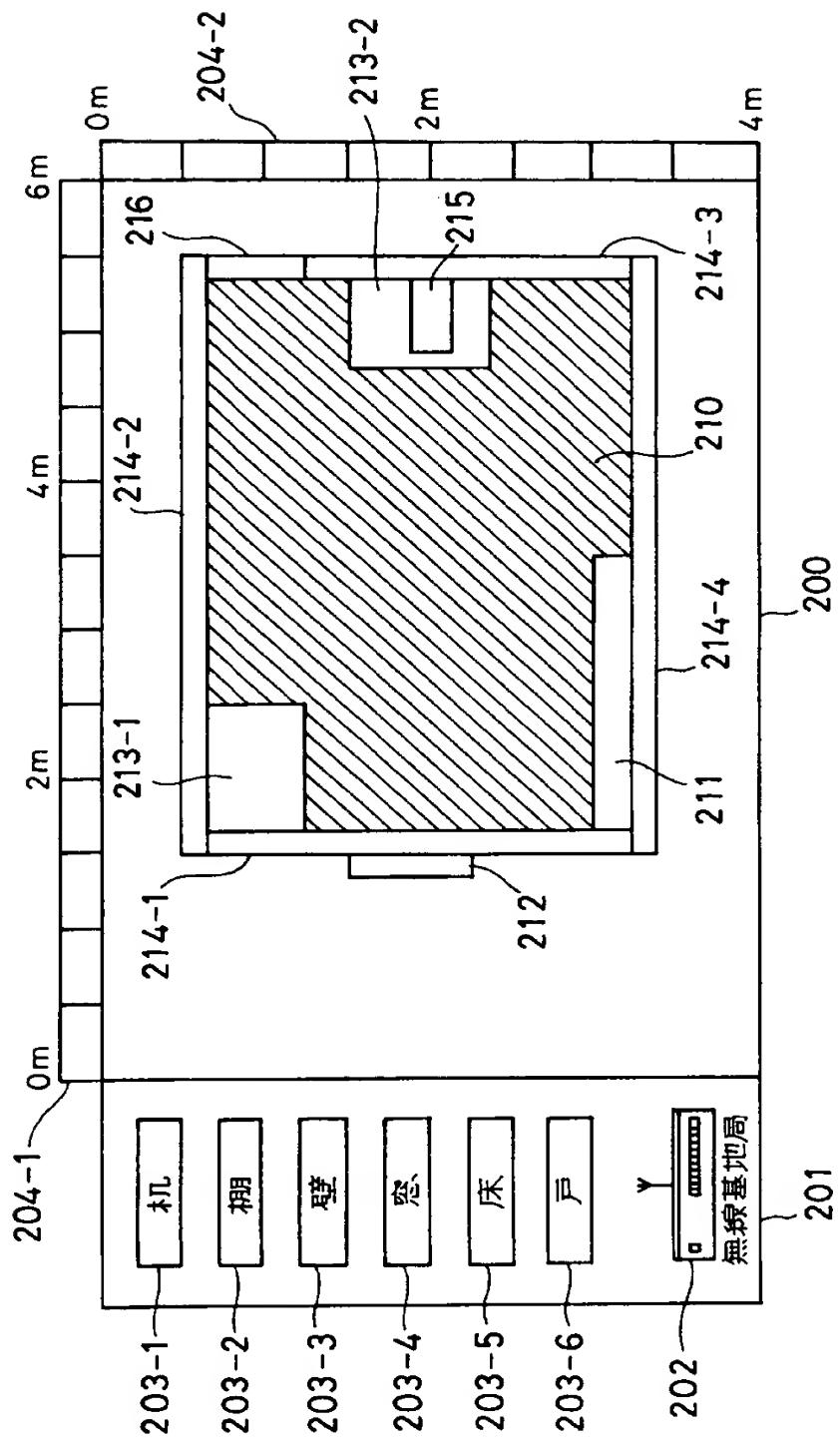
【図13】



【図14】



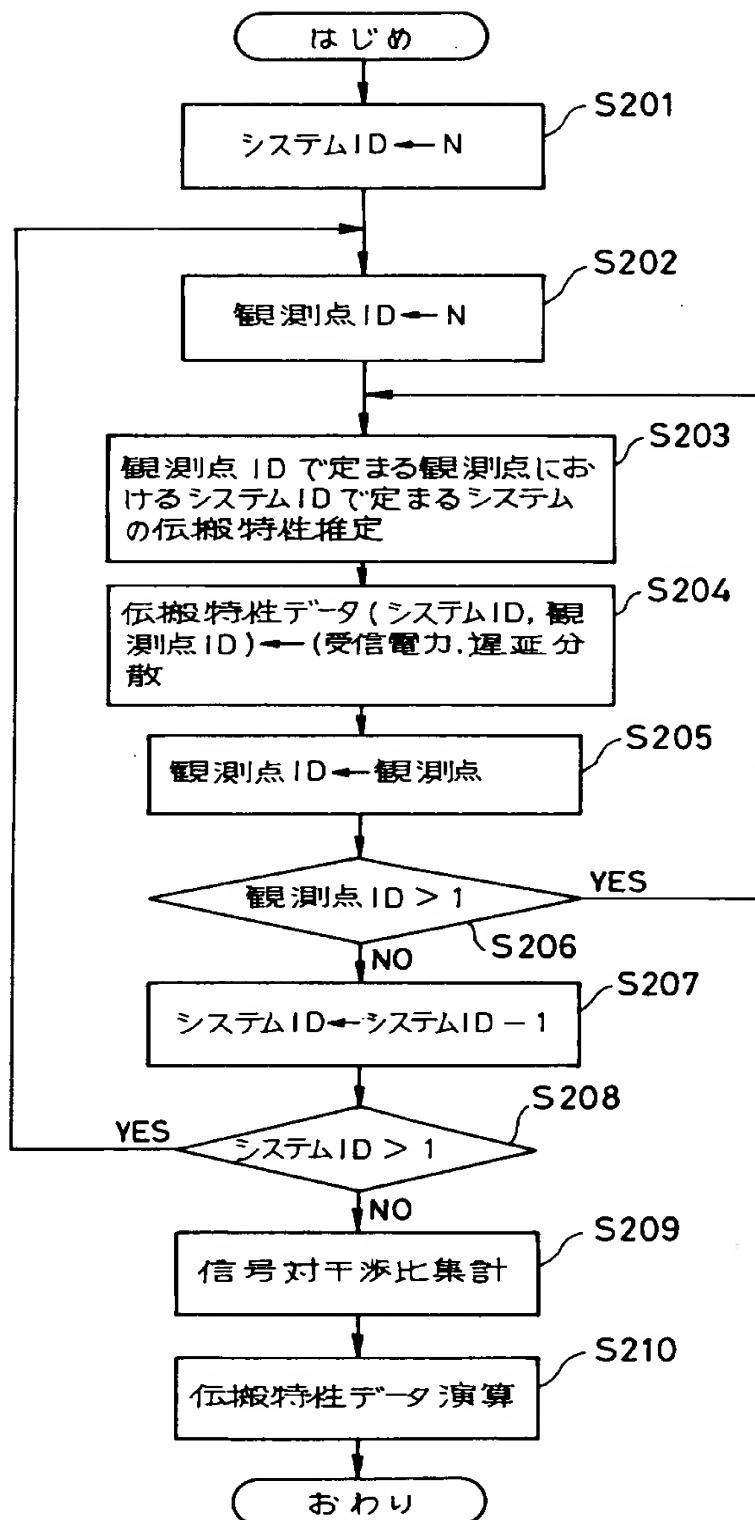
〔図15〕



【図16】

システム種別	位置(メートル)			アンテナ	送信電力
	x	y	z		
高速無線LAN	2.0	1.0	1.0	ダイボール	100mW
短距離無線	3.0	2.0	1.0	ダイボール	1mW
電子レンジ	1.0	1.5	1.0	---	20mW

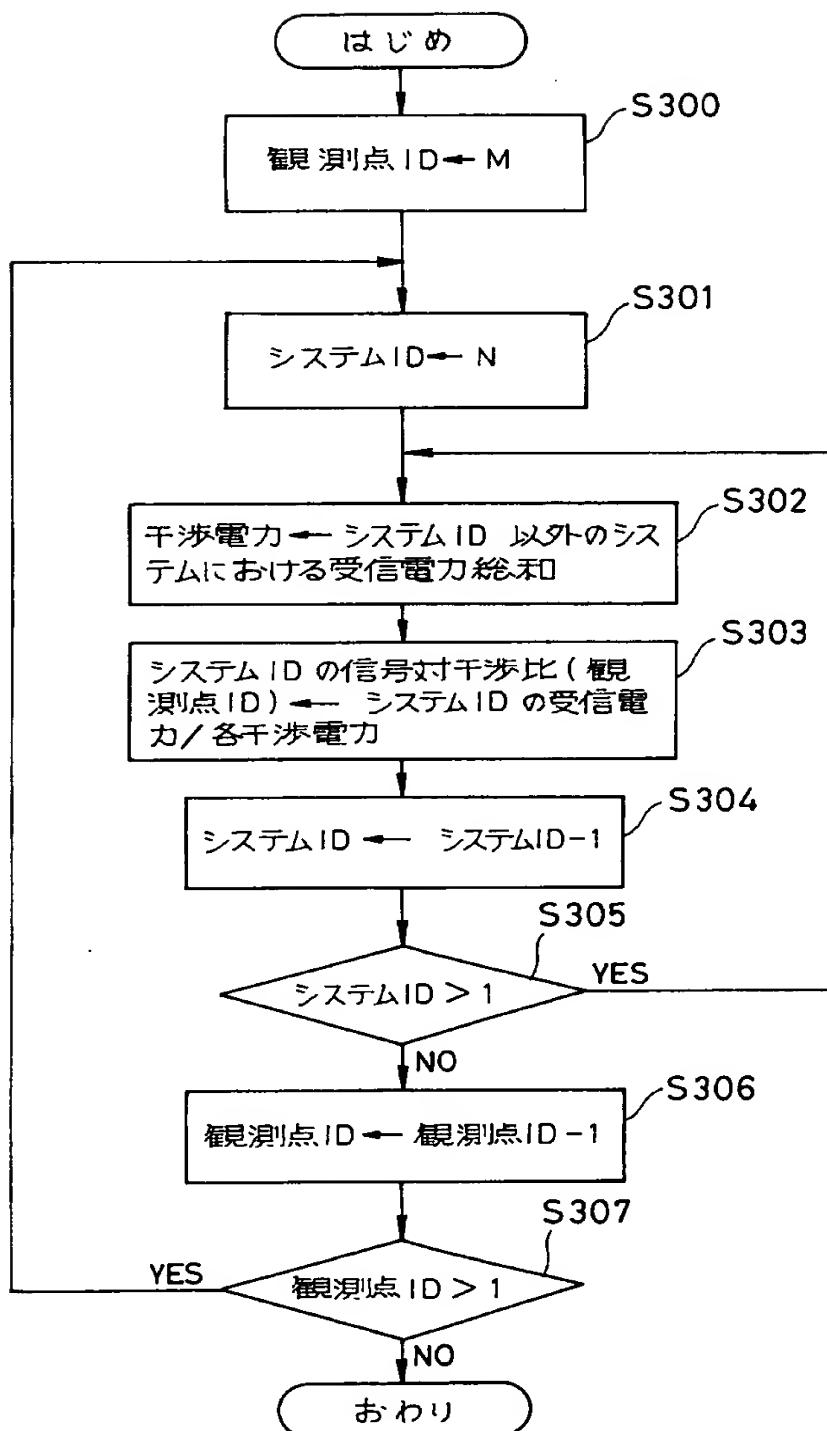
【図17】



【図18】

観測点ID	システムID=1		システムID=2		システムID=3	
	受信電力	遅延分散	受信電力	遅延分散	受信電力	遅延分散
1	-60dBm	20ナノ秒	-88dBm	20ナノ秒	-88dBm	120ナノ秒
2	-65dBm	150ナノ秒	-88dBm	40ナノ秒	-90dBm	80ナノ秒
3	-68dBm	30ナノ秒	-70dBm	80ナノ秒	-88dBm	80ナノ秒
4	-72dBm	200ナノ秒	-88dBm	60ナノ秒	-86dBm	100ナノ秒
5	-88dBm	20ナノ秒	-70dBm	20ナノ秒	-88dBm	80ナノ秒
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
M						

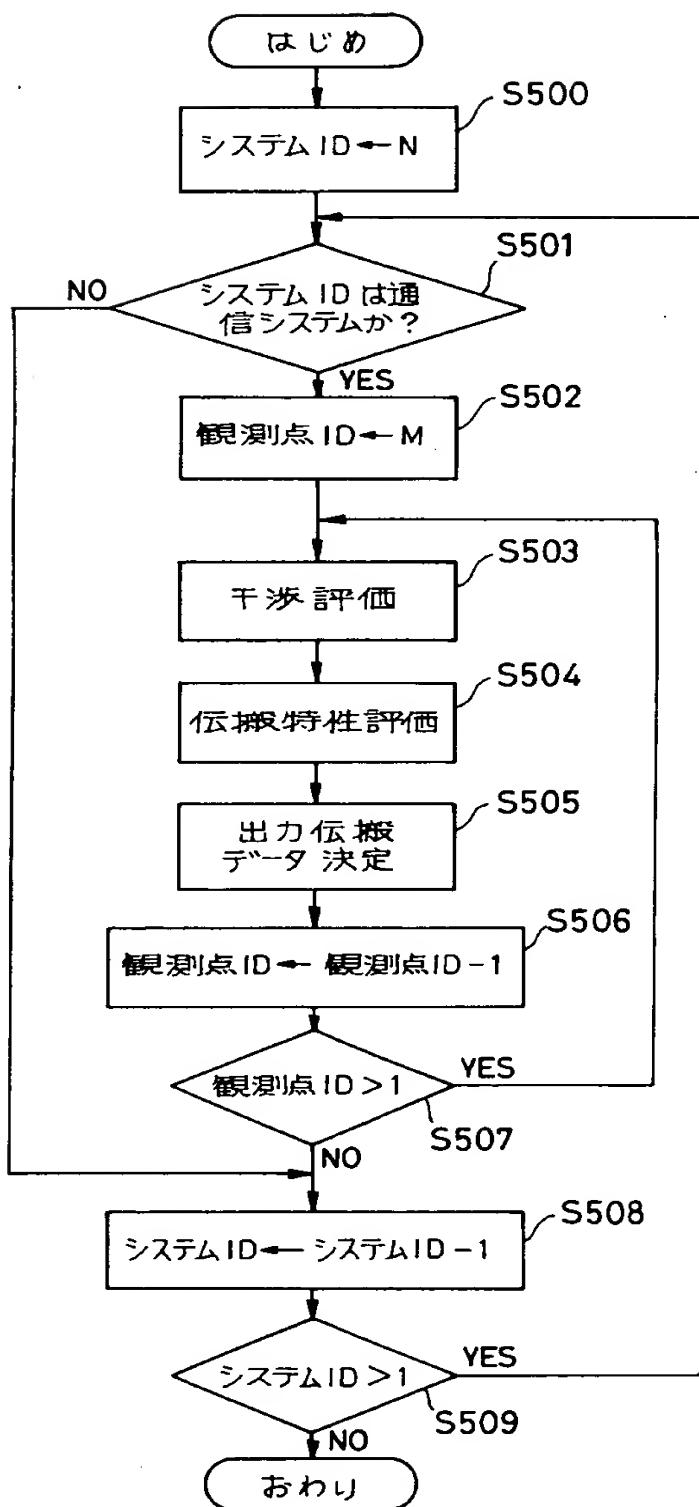
【図19】



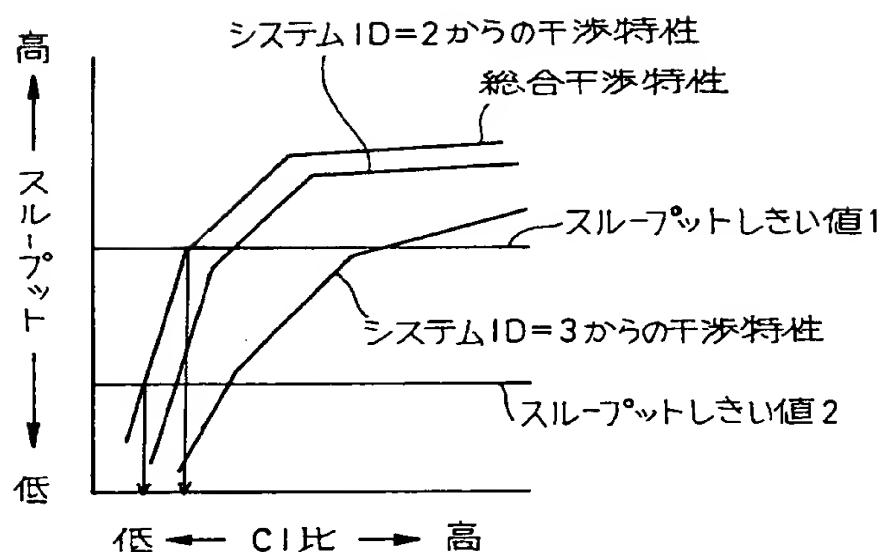
【図20】

観測点 ID	システムID=1			システムID=2			システムID=3						
	受信電力	全干渉電力	個別C/I比(ID=2)	受信電力	全干渉電力	個別C/I比(ID=1)	受信電力	全干渉電力	個別C/I比(ID=2)				
1	-60dBm	-85dBm	25dB	28dB	-88dBm	-60dBm	-28dB	0dB	-88dBm	-60dBm	-28dB	-28dB	0dB
2	-65dBm	-86dBm	21dB	23dB	-88dBm	-65dBm	-23dB	2dB	-90dBm	-65dBm	-25dB	-25dB	-2dB
3	-68dBm	-70dBm	2dB	2dB	-70dBm	-68dBm	-2dB	-2dB	-88dBm	-66dBm	-22dB	-20dB	-18dB
4	-72dBm	-84dBm	12dB	16dB	-88dBm	-72dBm	-16dB	-16dB	-86dBm	-72dBm	-14dB	-14dB	2dB
5	-88dBm	-70dBm	-18dB	0dB	-70dBm	-85dBm	15dB	18dB	-88dBm	-70dBm	-18dB	0dB	-18dB
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
M													

【図21】



【図22】



【図23】

床面から の高さ	観測 点ID	観測エリア				通信可能性		
		x1	x2	y1	y2	システムID=1	システムID=2	システムID=3
100cm	1	0cm	10cm	0cm	10cm	丙	甲	乙
	2	0cm	10cm	10cm	20cm	甲	丁	丙
	3	0cm	10cm	20cm	30cm	丁	丙	丁
	4	0cm	10cm	30cm	40cm	乙	乙	甲
	:	:	:	:	:	:	:	:

【図24】

干渉劣化度 受信可能性	大	中	小
優	丁	乙	甲
良	丁	丙	乙
可	丁	丁	丙
不可	丁	丁	丁

【図25】

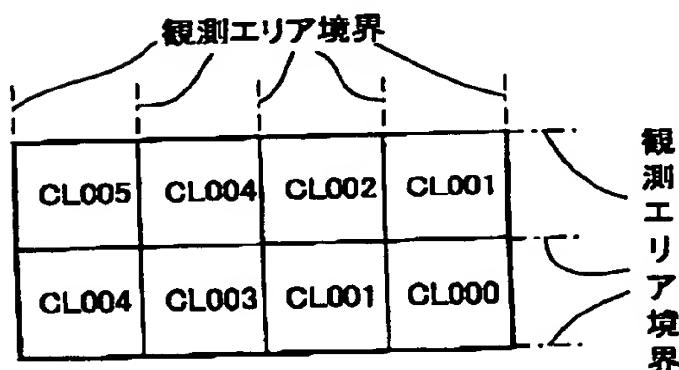
色彩番号	名称
CL000	明るい赤
CL001	明るい黄
CL002	明るい緑
CL003	明るい青
CL004	やや薄暗い赤
CL005	やや薄暗い黄
CL006	やや薄暗い緑
CL007	やや薄暗い青

色彩番号	名称
CL008	薄暗い赤
CL009	薄暗い黄
CL010	薄暗い緑
CL011	薄暗い青
CL012	暗い赤
CL013	暗い黄
CL014	暗い緑
CL015	暗い青

【図26】



【図27】



【図28】

色彩番号	名称
CL000	赤
CL001	黄味の赤
CL002	赤味の黄
CL003	黄
CL004	青味の黄
CL005	黄味の青
CL006	青
CL007	绿味の青

色彩番号	名称
CL008	青味の绿
CL009	绿
CL010	赤味の绿
CL011	绿味の赤
CL012	淡い赤
CL013	淡い黄
CL014	淡い绿
CL015	淡い青

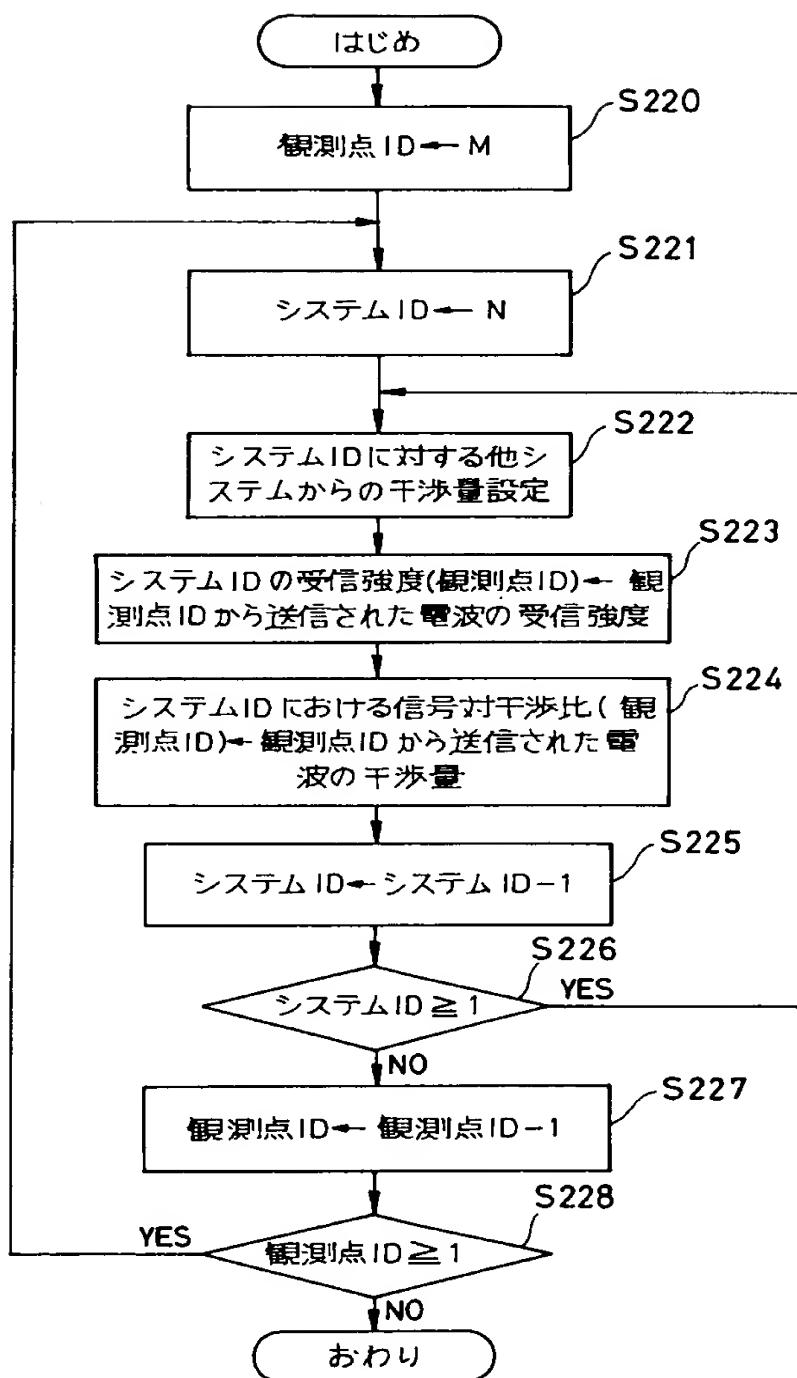
【図29】



【図30】

干渉劣化度 受信可能性	大	中	小
優	CL002	CL001	CL000
良	CL006	CL005	CL004
可	CL010	CL009	CL008
不可	CL014	CL013	CL012

【図31】



【図32】

観測点 ID	システムID=1			システムID=2
	全干渉 電力	受信 電力	送信点 CI比	...
1	-70dBm	-60dBm	10 dB	...
2	-70dBm	-65dBm	5 dB	...
3	-70dBm	-68dBm	2 dB	...
4	-70dBm	-72dBm	-2 dB	...
5	-70dBm	-88dBm	-18 dB	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
M				

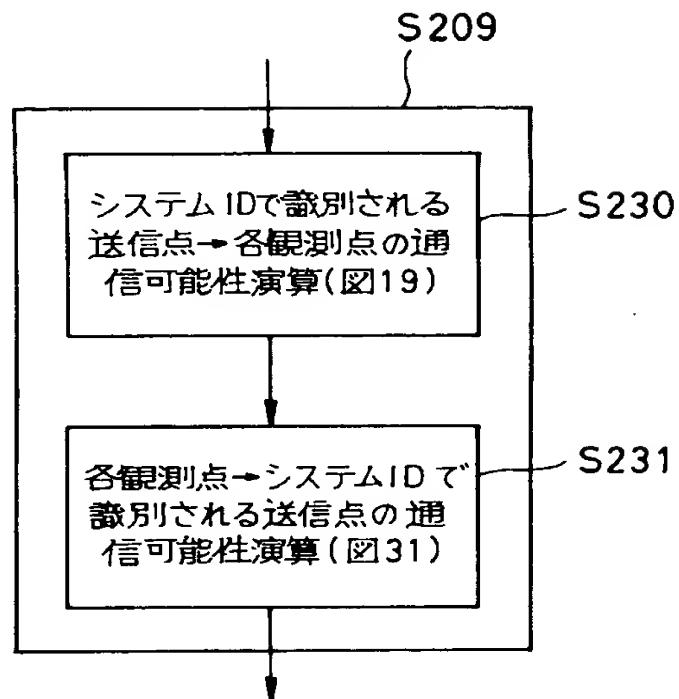
【図33】

観測点 ID	システムID=1			システムID=2 $\min(\frac{\text{総合CI比}}{\text{干渉劣化度}}, \frac{\text{送信点CI比}}{\text{干渉劣化度}})$
	送信点CI比 干渉劣化度	総合CI比 干渉劣化度	$\min(\frac{\text{総合CI比}}{\text{干渉劣化度}}, \frac{\text{送信点CI比}}{\text{干渉劣化度}})$	
1	10dB 中	25dB 小	10dB 中	
2	5dB 大	21dB 小	5dB 大	
3	2dB 大	2dB 小	2dB 大	
4	-2dB 大	12dB 中	-2dB 大	
5	-18dB 大	-18dB 大	-18dB 大	
:	:	:	:	
M				

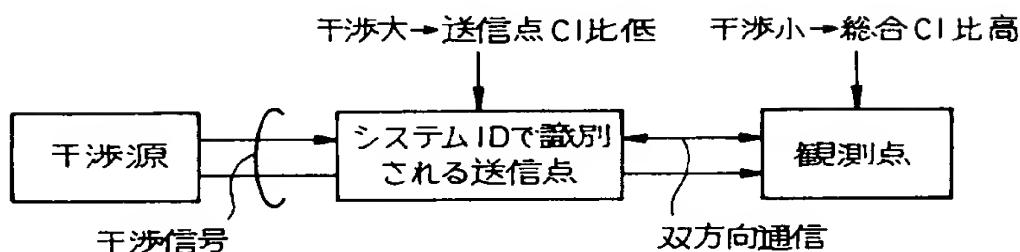
各観測点→システムIDで“システムIDで識別でき”
る送信点の片方
向通信に対する干渉劣化
度

システムIDで識別でき
る送信点→各観測点の
片方向通信に対する干
渉劣化度

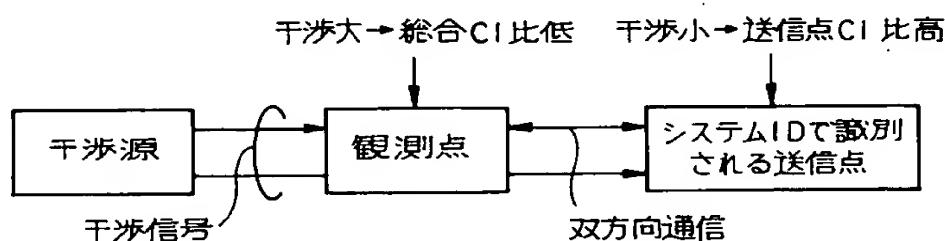
【図34】



【図35】



【図36】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能な無線通信における伝搬環境通知方法の提供。

【解決手段】 サーバ102は、ユーザ端末100からのサービス起動コマンドC1を受信すると、クライアント用ソフトウェアをユーザ端末100に転送する(C2)。ユーザ端末100は、転送されたクライアント用ソフトウェアを起動し、ユーザ条件入力プロセスP2が実行してユーザの個別情報及び無線基地局情報を収集し、サーバ102に転送する(C3)。サーバ102は、それらの情報を受信すると、それらの情報に基づき無線伝搬環境情報を生成するための提供情報生成プロセスP1を起動し、生成された情報はユーザ端末100に転送され(C4)、ユーザ端末100上に転送されているクライアント用ソフトウェアによって、ユーザに好都合なフォーマットに変換され、ユーザ端末100上に表示される(P3)。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社